NOVA ELETRONICA

ANO VI — Nº 69 — NOVEMBRO/1982 — Cr$ 350,00

FAC-SÍMILE: cópias pelo telefone em minutos

5 montagens com o 555

As ferrovias de levitação magnética

OS PESADÕES

150 Watts

Mod. WN 15XX - CB

Novik S.A. - Indústria e Comércio
Av. Sarg. Lourival Alves de Souza, 133
Tel.: 247-1566 - São Paulo - SP

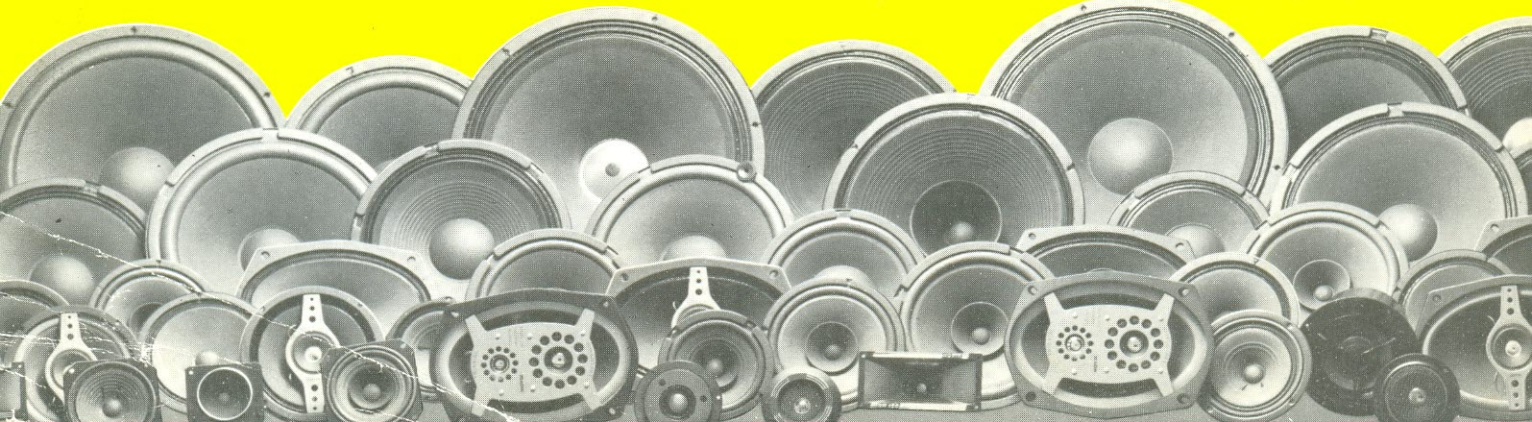
DA NOVIK

Linha de alto-falantes para instrumentos musicais

Line of loudspeakers for musical instruments

Guitarra - Contra-baixo - Órgão e voz

Guitar - Bass-guitar - Organ and voice



NOVA ELETRONICA

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL
Leonardo Bellonzi
DIRETOR ADMINISTRATIVO
Eduardo Gomez
CONSULTORIA TÉCNICA
Geraldo Coen
Joseph E. Blumenfeld,
Juliano Barsali
Leonardo Bellonzi
REDAÇÃO
Juliano Barsali
Álvaro A. L. Domingues
Paulo A. Daniel Filho
Júlio Amancio de Souza
Cleide Sanchez Rodriguez
ARTE/PRODUÇÃO
Marcelo Flaquer da Rocha
Vagner Vizioli
Maria Cristina Rosa
Augusto Donizetti Reis
Sebastião Nogueira
Denise Stratz
PUBLICIDADE
Ivan de Almeida
(Gerente)
Tonia De Souza
ASSINATURAS
Rodolfo Lotta
COLABORADORES
José Roberto S. Caetano
Paulo Nubile
Marcia Hirth
Cláudio Cesar Dias Baptista
Apollon Fanzeres
CORRESPONDENTES
NOVA IORQUE
Guido Forgnoni
MILÃO
Mario Magrone
GRÃ-BRETANHA
Brian Dance

COMPOSIÇÃO - Ponto Editorial Ltda./**FOTOLITO** - Priscor Ltda./**IMPRESSÃO** - S.A. "O Estado de S. Paulo"/ **DISTRIBUIÇÃO** - Abril S.A. Cultural e Industrial.
NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** - Editora Técnica Eletrônica Ltda. - Redação, Administração e Publicidade: Av. Engenheiro Luís Carlos Berrini, 1168 - 5º andar - Tels.: 542-0602 (assinatura) e 531-8822 - CEP 04571 - Brooklin Novo.
CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO, SP. REGISTRO Nº 9.949-77 — P. 153.
TIRAGEM DESTA EDIÇÃO: 60.000 EXEMPLARES.

Todos os direitos reservados; proíbe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; **NÚMEROS ATRASADOS:** preço da última edição à venda. **ASSINATURAS:** os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em SÃO PAULO, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

Nº 69 - NOVEMBRO - 1982

Conversa com o leitor 4
Noticiário 6

Prática
5 com o 555 — montagens úteis que aproveitam o mesmo CI 8

Principiante
Por dentro dos sintetizadores de frequência 16
O problema é seu! 20
Livros em revista 21
Notícias da NASA 22

Enfoque
Fac-símile: cópias pelo telefone 23

Audio
Agudos para o seu P.A. 32
Em pauta 38

Vídeo
TV-consultoria — 1ª sessão de consultas 42

Engenharia
Compensação de temperatura em diodos zener 48
Prancheta do projetista 52
Observatório 55

Teoria & Informação
As ferrovias de levitação magnética 60

Caderno de Informática
Psss... Vamos aprender a manter um segredo 68
Clube de Computação NE 71
Princípios básicos dos computadores digitais — II 75
Informe-se 78
Informe da SUCESU 79
O que é o LISP? 80

Cursos
TVPB & TVC — 4ª lição 84
Corrente contínua — 16ª lição 90
Classificados 95

DISKETTES E DISCOS RÍGIDOS DYSAN

Discos Rígidos		
Modelo	Capacidade	Compatível com
702144	16Mb	Cobra, Edisa, Labo, Medidata, Sisco, Sid
5440-12	5Mb	Labo, Sisco
5440-24	5Mb	Cobra, Edisa, Sid.
702014	80Mb	Cobra, Labo, Sisco.

Diskettes			
Modelo	Tamanho	Densidade	Faces
104/1D	5¼"	dupla	1
104/2D	5¼"	dupla	2
105/1	5¼"	simples	1
3740/2D	8"	dupla	2

A máxima precisão e qualidade, agora disponíveis para os computadores nacionais.

dysan Dysan CORPORATION

Distribuidos por
FILCRES IMP e REP LTDA
Varejo: Rua Aurora, 165
tel. 223.7388 - Sr. Tadeu
Atacado: Av. Engº Luis Carlos Berrini, 1168
tel. 531.8904 - Sr. Pedro

EDITORIAL

Com o objetivo de atender à grande maioria de nossos leitores e fornecer uma seção Prática mais útil e confiável, contendo circuitos de aplicação imediata na bancada e no dia-a-dia, acabamos de montar um pequeno laboratório de eletrônica. Não é, por enquanto, algo capaz de lançar kits ou desenvolver montagens de grande porte, como osciloscópios ou sintonizadores. Mas é suficientemente equipado para desenvolver e testar circuitos de pequeno e médio porte, onde está incluída a maior parte dos dispositivos de utilidade.

Os primeiros resultados desse passo começam a surgir nesta edição: cinco circuitos de uma só vez, todos eles empregando o clássico temporizador 555, com sua placa de circuito impresso. E todos testados e comprovados pelo novo laboratório NE, como atesta, aliás, o carimbo de qualidade que será colocado na entrada de cada seção Prática, a partir desta. Este é mais um serviço que a Nova Eletrônica criou para atender aos seus leitores; sugestões serão benvindas, estudadas e, conforme o interesse, publicadas sob a forma de novos circuitos.

No enfoque do mês, o fac-símile, nome comum a uma tecnologia e um serviço existentes há muito tempo em outros países, e que só agora chegam ao Brasil. Veja os detalhes da tecnologia e as vantagens do serviço reunidos no artigo central desta edição. Outro enfoque, tão interessante quanto o fac-símile, poderia ser o dos trens levitados magneticamente, já em plena fase de testes ou utilização em várias partes do mundo. É um artigo de nosso correspondente inglês, Brian Dance, de volta às páginas da NE.

E a série de TV-consultoria entra agora numa nova fase, começando a sanar dúvidas de técnicos e videófilos que enviaram suas cartas à seção. Nesta primeira etapa, nosso consultor atende a nada menos que doze leitores, de vários pontos do território nacional, sobre os mais variados assuntos ligados à televisão. Envie também sua consulta; as regras de participação estão muito bem explicadas junto ao próprio artigo.

CONVERSA COM O LEITOR

Mixer da NE, 6 canais

Solicito a vocês a gentileza de ajudar-me a resolver os seguintes problemas:

1 — No diagrama de pinagem do CI 4136, o —V é ligado ao pino 7 conforme o digrama publicado? Se não, qual seria o diagrama correto para este CI.

2 — Desejaria 2 saídas para gravador. Como fazer o acoplamento?

3 — Na saída do estágio somador, gostaria de 3 tomadas. Há possibilidades de ligá-las em paralelo?

José E. Coelho dos Santos
Salvador-BA

Vamos responder suas perguntas, José, pela ordem:

1 — O diagrama do CI 4136 está errado. O —V está localizado no pino 7, a entrada inversora no pino 6, a não inversora no pino 5 e a saída no pino 8. Os demais pinos estão corretos. O diagrama correto foi publicado na conversa com o leitor da NE 66.

2 — Para obter 2 saídas de gravador, você deve adicionar 2 somadores à barra de mixagem, tomando cuidado com o casamento de impedância e sinal máximo de saída (5 v para saída auxiliar)

3 — Coloque mais dois CI13, ligando as entradas inversoras ao mesmo ponto do potenciômetro P8.

●

Mais Matemática

Acho a Nova eletrônica uma revista excelente, encarando temas de interesse variado e encarados de uma forma acessível, prém falta algo: mais matemática.

Sabemos que todos os fenômenos físicos respondem ou se comportam de acordo com funções matemáticas.

Também sabemos que, na formação do pessoal técnico nem sempre se dá a devida importância à parte teórica, física ou matemática. Eu mesmo me considero carente de tais conhecimentos.(...)

Oscar D. Devitta
Porto Alegre—RS

A nossa revista, Osçar, tem um público muito variado e a maioria deles, segundo nossa pesquisa, demonstraram mais interesse pela prática do que pela teoria. Além disso, a matemática não foi desprezada pela Nova Eletrônica: ela está numa dosagem correta, que julgamos conveniente, fornecendo as fórmulas necessárias de maneira a não aborrecer o leitor, acompanhadas por um texto acessível.

Você deve ter notado, como a maioria dos nossos leitores, um crescimento da seção prática neste número, atendendo aos anseios de muitos técnicos e hobistas que tem nos escrito, solicitamos mudanças neste sentido.

●

O Power 200

Estou com alguns problemas na montagem do Power 200:

a) Gostaria de instalar no painel do amplificador dois indicadores de nível de gravação ligados diretamente com a saída Rec do circuito pré-amplificador. Este tipo de ligação poderia vir a apresentar algum tipo de problema quando utilizar um *tape-deck* nesta mesma saída para realizar uma gravação? Em caso afirmativo, qual o procedimento correto para ligar estes indicadores?

b) O potênciômetro de volume do pré-amplificador inclui uma chave, na qual estão ligados quatro fios. Qual a sua função?

c) A confecção da bobina r15 + L1 do amplificador Power 200 apresentou impossibilidade quanto ao enrolamento do fio sobre o resistor. Foram pedidas 20 voltas e o máximo que obtive foram 11 voltas. Gostaria de saber se há possibilidade em apresentar algum problema quanto a insuficiência de voltas obtidas.

d) Seria possível a instalação de algum circuito protetor para saída do power 200?

e) existe algum inconveniente em incluir um sistema comutador de caixas acústicas, através de chaves, que permitiria o funcionamento do canal esquerdo ou direito, ambos ou nenhum?

f) gostaria de instalar juntamente à saída do amplificador de potência, um Power Meter. A alimentação é feita com 12 volts/300 mA. Como conseguir a ligação para alimentar o circuito a partir da fonte do pré-amplificador que é de 26,5/3,5 A?

William Tsuruda
São Paulo—SP

a) Nada impede que você, William, coloque um VU na saída REC, mas, ao ser colocado, a impedância do circuito sofrerá uma alteração que, consequentemente, não permitirá uma resposta excelente. Porém, pode ser colocado, se não for exigido 100% de resposta.

b) No potenciômetro de volume são ligados apenas os fios para a resistência variável P4, como no esquema do circuito. A utilidade da chave é para ligar e desligar a tensão da rede.

c) Haverá uma redução de cerca de 50% das espiras, e, portanto, é possível que traga algum problema. Note que R15 é um resistor de 1W, o que permitirá a confecção desse indutor sem problemas, devido a suas dimensões físicas. Certifique-se se o fio e o resistor são os especificados.

d) Sim, desde que esse circuito auxiliar seja bem dimensionado, a fim de não prejudicar o sinal de saída.

e) Não existe inconveniente, desde que o canal (ou canais) não usados permaneçam sem carga (impedância).

f) De imediato, você poderia fazer um divisor de tensão, utilizando para isso, resistores e diodo zener, tomando cuidado com a potência dissipada nos resistores e a corrente máxima do zener. Porém, aguarde para uma das próximas edições um circuito específico para este fim.

VU com leds-uma modificação.

Escrevo-lhes com a finalidade de comunicar uma pequena alteração feita no circuito do VU digital de minha autoria, publicado na revista NE nº 67, que é a mudança no valor dos resistores R4 e R19, que eram de 4,7 k, para 22 k, o que proporcionará um aumento no tempo que cada led permanece aceso após um pulso na entrada, pois com o valor anterior (4,7k), eles apagam muito rapidamente, o que diminui a sua luminosidade aparente e impossibilita a visualização dos picos de tensão citados no artigo.

Carlos A. S. Ribas
Curitiba—PR

Fica aqui registrada a sua comunicação, Carlos.

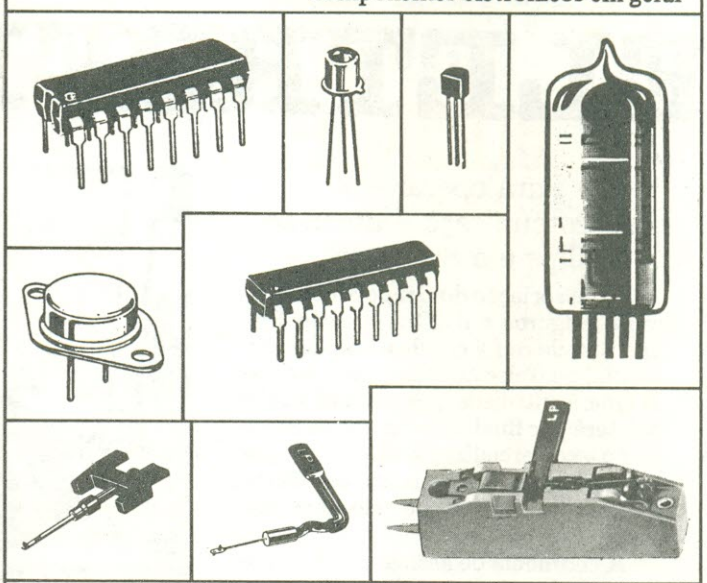
●

A seção "Conversa com o leitor" está reservada a responder dúvidas de leitores, referentes a artigos publicados na revista, bem como a críticas e sugestões. As cartas não respondidas pela seção, e que estiverem dentro destas limitações, serão respondidas de acordo com nossa disponibilidade. Não responderemos a perguntas pelo telefone, nem nos obrigamos a responder todas as cartas que chegam até nós.

VENDAS NO ATACADO

ELETRÔNICA TRANSCIR LTDA.

Componentes eletrônicos em geral



Eletrônica TRANSCIR Ltda.

Rua Santa Efigênia, 497 - 2º andar - sala 201
Fones: 220-2726 e 223-2317
CEP 01207 – São Paulo – SP

ASSINANTE:

A EDITELE, visando um melhor atendimento a seus assinantes, pede a gentileza de observar as seguintes instruções:

Reclamações e Mudança de Endereços:

- Guarde sempre uma etiqueta de sua atual assinatura.
- Toda vez que precisar fazer uma reclamação ou notificar a mudança de seu endereço, deverá *INDICAR SEMPRE O NÚMERO DE CADASTRO* que lhe designamos e que figura na margem superior esquerda da etiqueta do envelope.
- Este será um recurso fundamental para um melhor e mais rápido atendimento.

Renovações:

- Para evitar a *PERDA DE CONTINUIDADE* no recebimento da revista, aconselhamos enviar a *CARTA LEMBRETE DE VENCIMENTO* (enviada sempre quando falta uma edição para o final de sua assinatura), assim que seja recebida.

Início da Assinatura:

- Todas as assinaturas (primeiras ou renovações) começarão a vigorar a partir da edição correspondente ao mês seguinte àquele do recebimento de seu cupom.

Ordem de Pagamento:

- Não aceitamos.

Reembolso Postal:

- Não trabalhamos com esse sistema (para compra de números atrasados ver parte posterior do cupom de assinatura).

ATENÇÃO:

- *TODA* correspondência (Cupons, Reclamações, Mudanças de endereço, etc.) deverá ser enviada à *CAIXA POSTAL 30.141 — CEP* 01000 — São Paulo. *NÃO* enderece para os nossos escritórios.

Informações:

- 542.0602

NOTICIÁRIO ELETROELETRÔNICO

Para operar em telecomunicações unem-se Philips e a Sul América

Da associação do Grupo Sul América de Seguros e da Organização Philips Brasileira foi criada a "Sul América Philips Telecomunicações", empresa que, controlada pelo capital nacional, terá por finalidade operar na fabricação e comercialização de equipamentos e produtos especializados dentro da política nacional de telecomunicações.

A cerimônia de assinatura dos contratos foi realizada no dia 6 de setembro, no gabinete do Ministro das Comunicações em Brasília, onde os Srs. Einar Kloster e Sebastião Rosas assinaram por parte da Philips e Dna. Beatriz Larragoiti Lucas e João Pedro Gouveia Vieira pela sul América.

A nova empresa, que terá 60% de seu capital votante da Sul América, vai resultar da cisão parcial da Philips Eletrônica do Nordeste S/A (Philinorte), que tem suas instalações industriais situadas no Recife, cujo setor de telecomunicações será totalmente absorvido pela Sul América Philips Telecomunicações.

Ao ser assinado o contrato, dirigentes das duas organizações ressaltaram a importância dessa iniciativa que vai de encontro com as diretrizes da política nacional do setor, que estabelece como premissa básica a participação de capital nacional em atividades dessa natureza. O conselho administrativo será presidido por João Gouveia Vieira e a Diretoria Executiva por Rony Lyrio, ambos indicados pela Sul América.

Será notório o fortalecimento desta atividade, resultante do surgimento da nova empresa, segundo o Sr. Einar Kloster. Afirma ainda, que para tanto serão colocadas à disposição as mais completas e avançadas fontes de tecnologia, quer no que se refere à gama de produtos, quer à sua qualidade e desempenho. O resultado será uma nova linha de produtos que constituirá no que há de mais representativo e moderno, proporcionando uma melhora do nível de competição no mercado interno e dará condições à indústria nacional de atuar com eficiência na comercialização externa, inclusive com novos produtos que já estão sendo estudados.

Da esquerda para a direita: Sra. Beatriz Larragoiti Lucas; Ministro Haroldo Correia de Mattos; Gal. José de Alencastro e Silva, presidente da Telebrás; Sr. Einar Kloster, Diretor Superintendente da Philips; Sr. S. J. F. Rosas, membro do Conselho Superior de Direção da Philips e Murilo Rodrigues Alves (em pé), do Departamento de Relações Públicas da Philips.

A Philips no Brasil

Há sessenta anos que a Philips do Brasil opera em vários segmentos da indústria eletro-eletrônica, seja com os produtos de consumo, seja com os componentes, equipamentos e sistemas profissionais.

Com 14 fábricas distribuídas pelos vários Estados do país e, uma rede de comercialização que cobre todo o território nacional, só de empregos diretos a Philips tem mais de 17.000 pessoas.

A Sul America

A Sul América é a primeira no Brasil no setor de seguros, onde começou a operar há 90 anos. Com mais de 6.000 empregados o grupo é integrado por seis companhias seguradoras e 14 outras empresas que atuam nas áreas de capitalização, agropecuário, imóveis, investimentos e outros serviços.

No setor de seguros, a Sul América tem uma rede de cerca de 500 filiais, escritórios e representantes, dentre os quais 100 se encontram no exterior.

A iniciativa se encaixa nos projetos de expansão e diversificação do Grupo Sul América que, sem se descuidar de sua atividade básica no ramo de seguros, pretende ampliar sua presença em segmentos promissores da economia.

Falando ao Ministro Haroldo Correia de Mattos os dirigentes da "Sul América Philips Telecomunicações" estimaram que as providências jurídicas necessárias à implementação dos acordos ora assinados estarão concluídas em 45 dias. Espera-se atingir nos próximos anos, um faturamento médio estimado em torno de Cr$ 5 bilhões anuais equivalentes a US$ 25 milhões.

Philips
Tel.: (011) 282.5722

Equipamentos laser e eletro-ópticos ganham mais espaço através de exposição e seminário

Realizou-se no período de 05 a 08 de outubro, no United States Trade Center, a Laser Electro-Optics — Exposição de Equipamentos Laser e Eletro-Ópticos, com uma moderna e variada mostra desses equipamentos de firmas dos Estados Unidos.

A cerimônia de abertura contou com a participação do Prof. Rogério Cerqueira Leite, diretor do Instituto de Física da Unicamp, bem como de diversas autoridades dos setores empresarial e governamental.

Durante o Seminário Técnico, realizado dia 6, foram abordados temas, nas palestras, como: A Comunicação Óptica: sua importância para o desenvolvimento brasileiro com interação de tecnologia estrangeira; Aplicações Industriais de Lasers e Fibras Ópticas na área de comunicações; Lasers de Centro de Cor; Aplicações de Lasers em metereologia; Lasers de ultra-violeta: recentes desenvolvimentos e Aplicações em Pesquisa e Tecnologia; etc.

Como participaram cientistas e pesquisadores do Brasil, propiciou uma maior integração de idéias, informações e experiências entre os profissionais dos dois países.

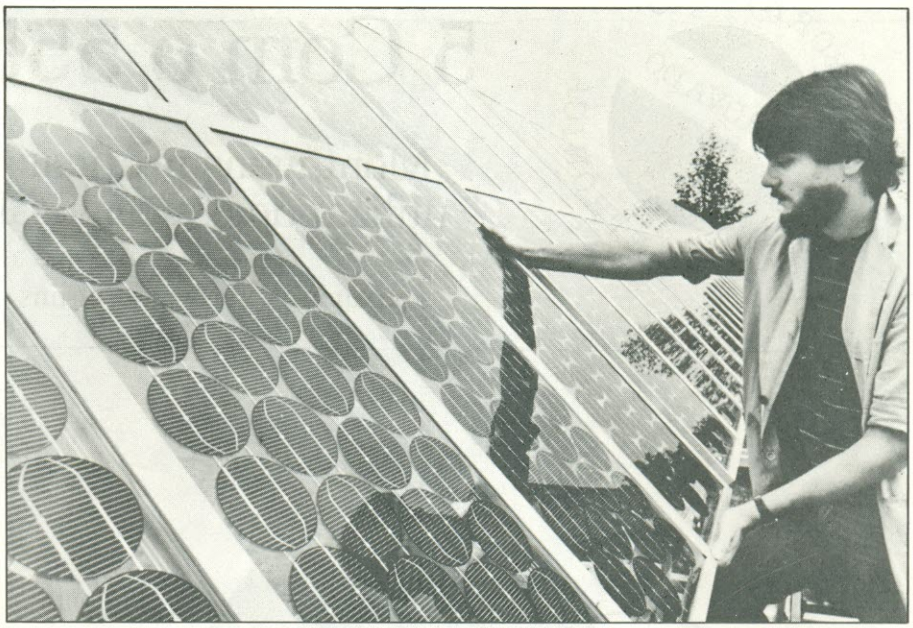
Trade Center
Av. Paulista, 2439 - SP

Energia Solar aciona rede de microondas

Está sendo realizado, no Egito, o velho sonho do aproveitamento da energia solar dos desertos. O projeto desenvolvido pela Siemens AG da Alemanha, constitui de módulos solares de captação de energia, onde, cada um deles formado por 36 placas circulares de silício (foto), estão sendo instalados, no deserto do Sinai. Acionarão 18 estações retransmissoras de microondas, para uso em telefonia e telex.

Este projeto contará ainda, com 9 estações do tipo convencional que, somadas às solares, comporão uma linha retransmissora de microondas com mais de 1.000 km de extensão. Esse é o objetivo do governo, que desenvolve o projeto com a função de integrar o deserto do Sinai ao resto do país, por intermédio das telecomunicações.

Cada estação retransmissora conta com 48 módulos deste tipo, com isso, tornam-se absolutamente autônomas em energia, dispensando, inclusive, manutenção, item imprescindível nos equipamentos convencionais de geração de eletricidade. Outro problema contornado foi o do funcionamento noturno do sistema. Para isso, estão sendo instaladas baterias, que acumularão o excedente de energia no período de sol para utilização durante a noite.



A energia solar é captada por mais de 30 mil placas de silício que acionarão as 18 estações retransmissoras, gerando uma potência de 30 kW.

Testes realizados nos laboratórios da Siemens AG comprovaram que os módulos solares são capazes de enfrentar as extremas condições atmosféricas no deserto, com temperaturas de até 85°C e tempestades de areia de 200 km/h.

Siemens
Tel.: (011) 261.0122

Deixe de enriquecer o patrão

Tenha uma profissão lucrativa fazendo um curso por correspondência no Instituto Técnico Paulista

RÁDIO E TELEVISÃO — BRANCO E PRETO E CORES
Em apenas 6 meses, você ficará sabendo todos os segredos desta excelente profissão.

TÉCNICO EM RELÓGIOS
Profissão das mais lucrativas, você aprenderá em apenas 6 meses, e ganhará muito dinheiro.

DETETIVE PARTICULAR OU AGENTE DE SEGURANÇA
Profissões reconhecidas em todo o Brasil, Lei Federal, 3.099 de 24/02/57 e Dec. Federal 50.532. 3/5/61.

CURSO DE DIREITO DO TRABALHO
Conheça tudo sobre o direito do Trabalho, único curso no gênero no Brasil.

SUPLETIVO DO 1º ou 2º GRAU
Em apenas 6 meses tudo de acordo com Lei Federal, 5.692 de 11/08/71. Art. 24.

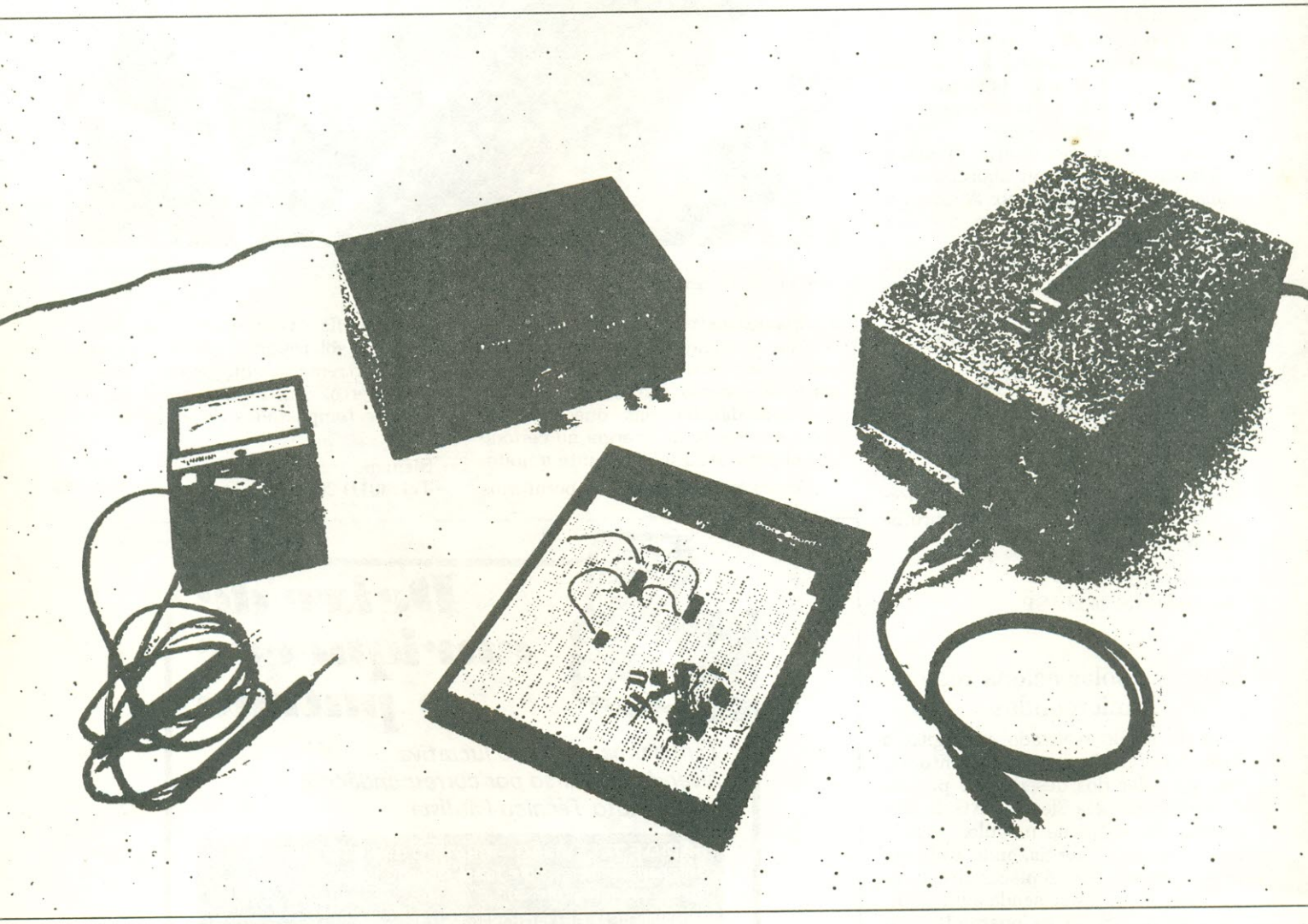
Em todos os cursos nós fornecemos certificados, e carteira de estudante.
Peça informações a caixa postal 1221 — CEP 01000 São Paulo — SP

LABORATÓRIO APROVADO NOVA ELETRÔNICA

5 Com o 555

Montagens práticas utilizando o mesmo CI

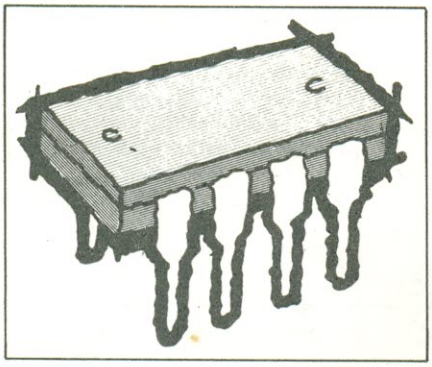
Fernando de Azevedo Martins



O circuito integrado temporizador 555 é um componente versátil e muito utilizado em circuitos de disparo. Neste artigo procuramos expor alguns esquemas utilizando este CI e que podem ser importantes incrementos a outros circuitos. Outra intenção nossa é a de fornecer a placa de cada circuito, para facilitar ao máximo sua montagem. Vamos então à análise dos esquemas, e às utilidades práticas que sugerimos para cada um deles.

Atenção: Nestas 5 montagens, os resistores podem ser de 1/4 W, a não ser onde especificado em contrário, no próprio esquema. Os capacitores deverão ter uma tensão de isolação de, no mínimo, 50% a mais da tensão de alimentação do circuito. Os pinos não utilizados dos CIs não devem ser soldados à placa.

Disparador temporizado



O esquema da figura 1 é constituído simplesmente de um monoestável e um astável colocados em cascata. O circuito do monoestável é regido pelo CI-1 o qual possui uma constante de tempo de aproximadamente 35 segundos e portanto sua saída, através do pino 3, permanece esses mesmos segundos em nível alto (≅ 9V). Com S_1 em aberto ao ligarmos S_2 o capacitor C_1 começa a se carregar e a saída torna-se alta. A medida que a carga aumenta no capacitor, a tensão nos pinos 6 e 2 aumenta e quando esta atingir um limiar, esses pontos tornam-se nível 1, o que provocará a queda da tensão de saída (pino 3). Assim como C_1, o resistor R_1 e o diodo D_1 fazem parte da constante de tempo que comanda todo circuito, enquanto que R_2 é somente resistor de polarização.

A chave S_1 tem duas finalidades: a primeira é para que, ao ligarmos a chave de alimentação S_2, o circuito seja acionado e a saída no pino 3 do CI-1 seja uma tensão CC próxima de 9V. E para que, imediatamente após o acionamento, possamos inverter essa condição, ou seja, desacionarmos todo o circuito, basta colocarmos S_1 na posição 3. Isto faz com que o pino 4, com nível 1, curto-circuite com os pinos 2 e 6, os quais ainda estão com seu potencial em elevação, devido à carga do capacitor C_1; e assim como já explicamos, quando tivermos nível 1 nesses pinos, a saída do monoestável "cai" a zero.

A segunda finalidade de S_1 é o inverso da primeira, ou seja, como a tensão +9V no pino 3 de CI-1 dura apenas o tempo determinado pela constante RC, podemos acionar manualmente o circuito, comutando para a posição 2 da chave S_1, o que provocará um curto entre pino 7 (permanentemente em zero) e pino 4 (nível 1). Dessa situação decorre uma descarga rápida do capacitor C_1 e, portanto, os pinos 2 e 6 caem a nível zero, e consequentemente eleva-se o pontencial de saída do CI-1.

O próximo estágio é um astável, com sua alimentação diretamente acoplada na saída de CI-1. Neste bloco, o integrado CI-2 é o principal responsável pela oscilação na sua saída, e o tempo de pulso desse sinal (onda quadrada) é determinado por R_3, R_4 e C_3. Em nosso circuito, determinamos a constante de maneira tal que, o tempo de nível 1 na saída seja maior que o de nível zero, originando uma forma de onda como a mostrada na fig. 2.

Outra determinação nossa foi que, tanto t_1 como t_2 possuam um tempo relativamente grande: t_1 por volta de 1 segundo e

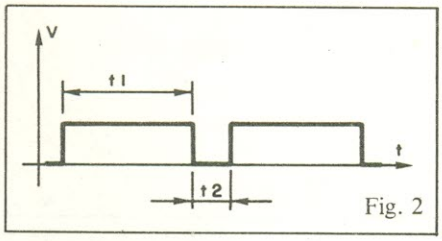


Fig. 2

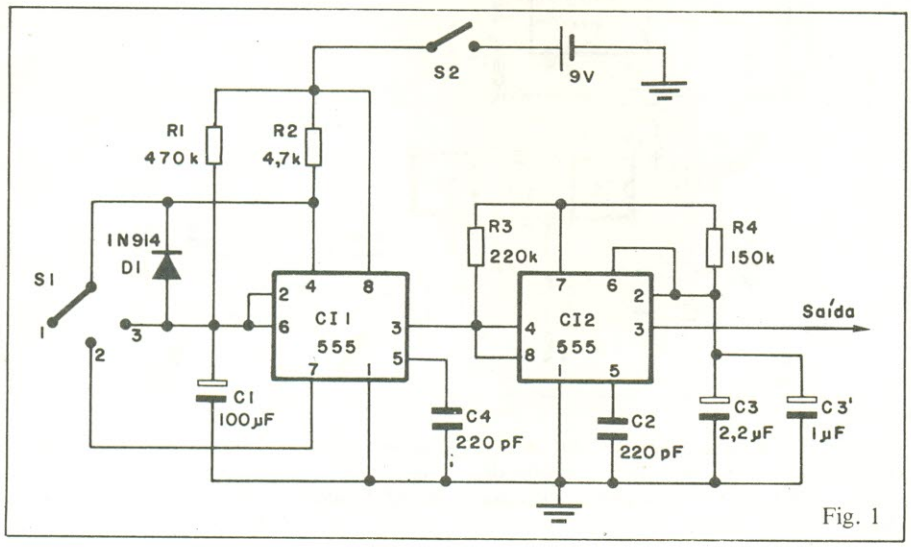
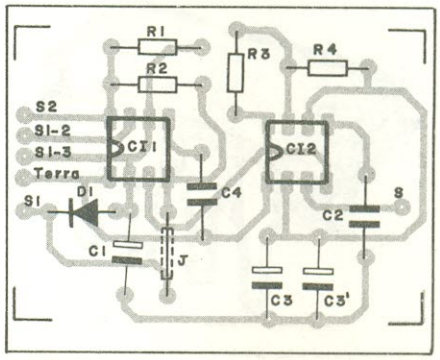


Fig. 1



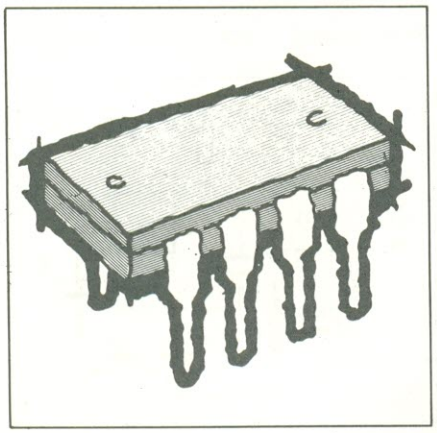
t_2 por volta de 0,5 segundo. Com a saída do CI-1, pino 3, ligada ao pino 4 do CI-2, o circuito estável é acionado; portando, o capacitor C_3 inicia a sua carga através de R_3 e R_4 com uma constante de tempo t_1 (já mencionado acima), e quando atinge o patamar, o pino 2 consequentemente se eleva ao nível 1. Isso faz com que o CI-2 reconheça o término da carga do capacitor C_3, sendo portanto providenciada a descarga desse capacitor, através de R_4 e do pino 7. Esta situação foi denominada por nós de t_2, cujo tempo é de aproximadamente 0,5 segundos. Com a descarga total do C_3 inicia-se um novo ciclo.

Como já mencionamos, as constantes de tempo foram dimensionadas para que o circuito funcione como um alarme temporizado a curto espaço de tempo mas nada impede que essas constantes sejam redimensionadas, tanto para mais como para menos. Isto inclui não só o tempo calculado para o monestável como também para os pulsos do astável.

Um detalhe importante é que, ao colocarmos os circuitos em cascata, tivemos um decréscimo no tempo de duração do pulso do monoestável. Esta redução é devida à estrutura física do Temporizador 555, que provocou no CI-1 um redimensionamento da resistência de carga.

Esse temporizador pode ser aproveitado como um alarme sonoro ou luminoso, conectando a saída de CI-2, que varia entre 0 e 9V, a um estágio de monitorização do disparo. Uma idéia dentre as várias aplicações que este circuito pode ter, é um alarme para automóveis. Com a base de um transmissor conectado no pino 3 de CI-2 e o coletor a uma tensão CC, que pode ser a própria alimentação do circuito, teremos nesse coletor uma variação inversa à tensão de base.

Elevador de tensão



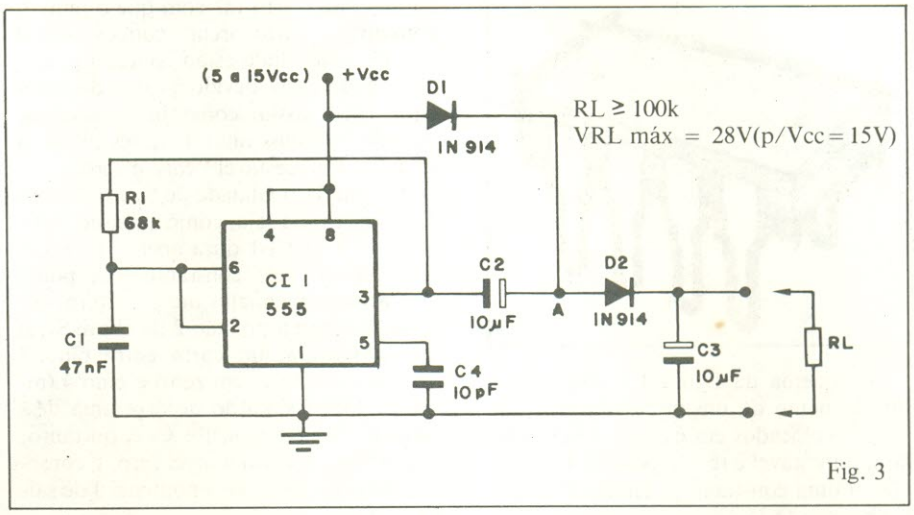


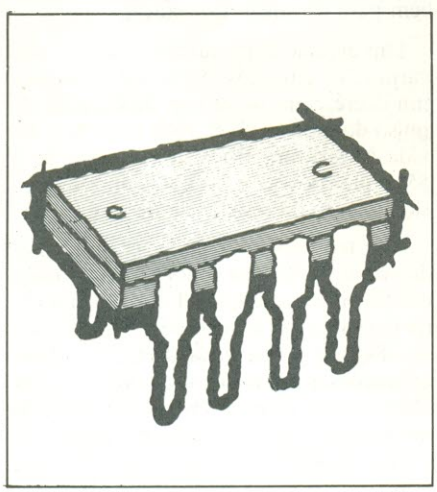
Fig. 3

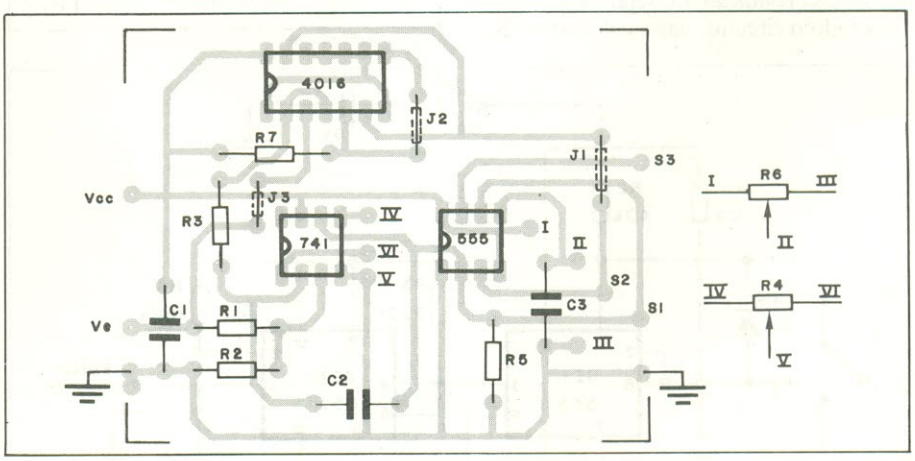
Há ocasiões em que alguns de nossos projetos exigem uma alimentação acima da utilizada. Para resolver este problema, sem a necessidade de uma segunda fonte, é que mostramos o circuito da fig. 3, onde um circuito integrado 555 ligado como astável, tem sua saída retificada e enviada à carga R_L. Portanto, iniciaremos a explicação do conversor dimensionando os parâmetros do astável.

Como já falamos anteriormente neste artigo, o astável tem em sua saída (pino 3) uma forma de onda quadrada, cuja constante de tempo é comandada por RC. Como o produto R_1C_1, nesse caso, é muito pequeno, a oscilação no pino 3 terá uma frequência relativamente grande, e essa variação será próxima ao potencial de alimentação.

Dessa maneira, a tensão de saída do integrado é somada, no ponto A, à de alimentação, que é acoplada através do diodo D_1 a esse ponto. A função do capacitor C_2 é de isolação (desacoplamento), entre a tensão + Vcc do ponto A, da saída do integrado (pino 3). Em seguida, o diodo D_2 executa, juntamente com o capacitor C_3, a retificação da soma entre as tensões do ponto A, e do pino 3, proporcionando assim, a saída convertida.

Oscilador controlado por tensão

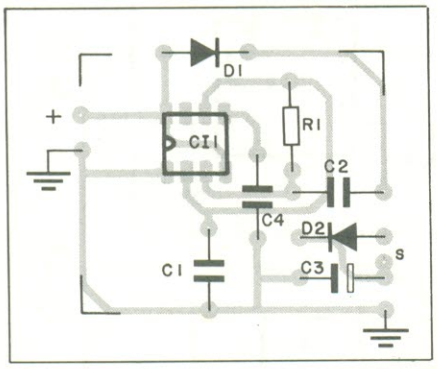




Este oscilador gera, em suas saídas, duas formas de onda bastante conhecidas: a quadrada e a triangular. A característica desse circuito está justamente no controle da frequência desses sinais de saída, com a tensão aplicada na entrada (Ve). Com isso temos para Vs1, Vs2, Vs3 uma variação de frequência linear com a tensão Ve.

O funcionamento do circuito é o seguinte: os circuitos integrados 741 e 555,

2



Esse é um conversor simples, de fácil montagem e tamanho reduzido e não deve ser utilizado para elevar tensões em circuitos que exigem correntes altas, mas sim em circuitos onde apenas a necessidade de um potencial superior se faz presente. Uma utilização que poderíamos citar seria o uso de uma tensão como referência em circuitos comparadores, coisa que muitas vezes precisamos ao trabalhar com operacionais. Este é apenas um exemplo da utilização desse conversor que pode ser usado conforme cada necessidade.

3

acoplados entre si, produzem as formas de onda que o circuito total gera. Nos pinos 3 e 7 do integrado 555 temos as ondas quadradas, sendo que no pino 7 a tensão é da ordem de milivolts, enquanto em Vs1 há uma forma de onda triangular, devido ao 741 estar conectado como integrador.

Por sua vez, o integrado 4016 é um CI constituído de quatro chaves que se abrem e fecham conforme as tensões presentes nos pinos 5, 6, 12 e 13. Exemplificando, teríamos: quando houver no pino 13 o nível 1, os pinos 1 e 2 estarão ligados entre si (fechados), conectando R_3 para terra; e quando invertermos o nível no pino 13, ou seja, o mesmo que "zerá-lo", os pontos 1 e 2 se abrirão, desconectando o resistor.

Como vemos na fig. 4, os pinos 6 e 13 estão ligados diretamente à tensão Vs2, que é uma saída de onda quadrada do astável 555. Com isso, CH1 e CH3 perma-

Escolas Internacionais
cursos de qualificação profissional

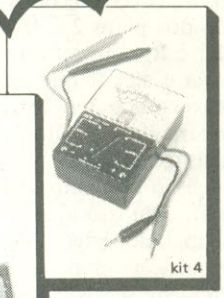
prover 20982

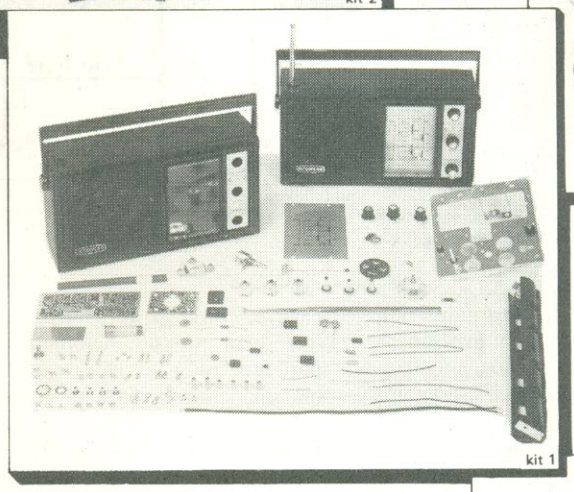
Eletrônica, Rádio, Televisão: P.B. e a cores, FM, Som Estéreo, Transistores.

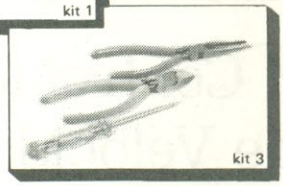
Cursos rápidos, fáceis, eminentemente práticos, preparados pelos mais conceituados engenheiros de indústrias internacionais de grande porte.

kit 2

GRÁTIS! EQUIPAMENTOS


kit 4


kit 1


kit 3

- **O curso que lhe interessa precisa de uma boa garantia!**
  As ESCOLAS INTERNACIONAIS, pioneiras em cursos por correspondência em todo o mundo desde 1891, investem permanentemente em novos métodos e técnicas, mantendo cursos 100% atualizados e vinculados ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia modernas. Por isso garantem a formação de profissionais competentes e altamente remunerados.
- **Não espere o amanhã!**
  Venha beneficiar-se já destas e outras vantagens exclusivas que estão à sua disposição. Junte-se aos milhares de técnicos bem sucedidos que estudaram nas ESCOLAS INTERNACIONAIS.
- **Adquira a confiança e a certeza de um futuro promissor**, solicitando GRÁTIS catálogo completo ilustrado. Preencha o cupom anexo e remeta-o ainda hoje às ESCOLAS INTERNACIONAIS.

A teoria é acompanhada de 4 kits completos, para desenvolver a parte prática:
kit 1 – Rádio transistorizado TRP-77
kit 2 – Conjunto básico de eletrônica, com 10 experiências
kit 3 – Ferramentas
kit 4 – 1 Multiteste

CATÁLOGOS GRÁTIS
ESCOLAS INTERNACIONAIS
Largo São Bento, 64 - 15° andar
Caixa Postal 6997 - CEP 01.000
São Paulo - SP

ESTE É PARA VOCÊ

ESCOLAS INTERNACIONAIS
Largo São Bento, 64 - 15° andar
Caixa Postal 6997 - CEP 01.000
São Paulo - SP
Queiram enviar-me **grátis** seu catálogo completo e ilustrado, sobre **ELETRÔNICA, RÁDIO e TV.**
Nome: _____
Endereço: _____ n°: ____
Bairro: _____ CEP ____
Cidade: _____ Estado: ____

ESTE É PARA SEU AMIGO

ESCOLAS INTERNACIONAIS
Largo São Bento, 64 - 15° andar
Caixa Postal 6997 - CEP 01.000
São Paulo - SP
Queiram enviar-me **grátis** seu catálogo completo e ilustrado, sobre **ELETRÔNICA, RÁDIO e TV.**
Nome: _____
Endereço: _____ n°: ____
Bairro: _____ CEP ____
Cidade: _____ Estado: ____

necem em constante estágio de conexão e desconexão. Portanto, ora o ponto 13 aterra o resistor R_3, ora não, enquanto que o ponto 6 também chaveia o terra (pino 9) no pino 8, criando no pino 5 uma onda quadrada, que igualmente abre e fecha os pontos 3 e 4 aplicando ou não a tensão V_e ao resistor R_3.

Contudo, ao elevarmos a tensão de entrada (V_e), a frequência do integrador também aumentará, seguindo a linearidade com que V_e foi aumentada. Isto só é viável porque as pinos 13 e 5 estão em fases opostas; se isso não ocorresse, colocaríamos V_e em curto com a terra, devido à ligação dos pinos 2 e 4. Os potenciômetros R_4 e R_6, respectivamente, de ajuste de baixa e alta frequência, sendo que o primeiro varia as tensões de OFF-SET no 741, alterando portanto as referências das entradas (pinos 3 e 4). O segundo (R_6) varia a tensão no controlador de voltagem (pino 5), com isso mudando a referência no comparador interno do 555, alterando as frequências altas. Esses potenciômetros podem ser considerados como os ajustes finos encontrados em rádios, televisores, etc.

Este circuito pode ser usado, devido à sua linearidade, em eletrônica industrial, ou também, por exemplo, em instrumentos musicais, tais como órgãos, sintetizadores e outros. Mas pode ser usado, inclusive, como gerador, e para isso basta introduzir um potenciômetro de +Vcc para a entrada Ve, não esquecendo que a máxima entrada para o Ve deve ser de 10V. Portanto, deve ser colocado um resistor em série com o potenciômetro, de tal maneira que a tensão no ponto A não ultrapasse os 10 V.

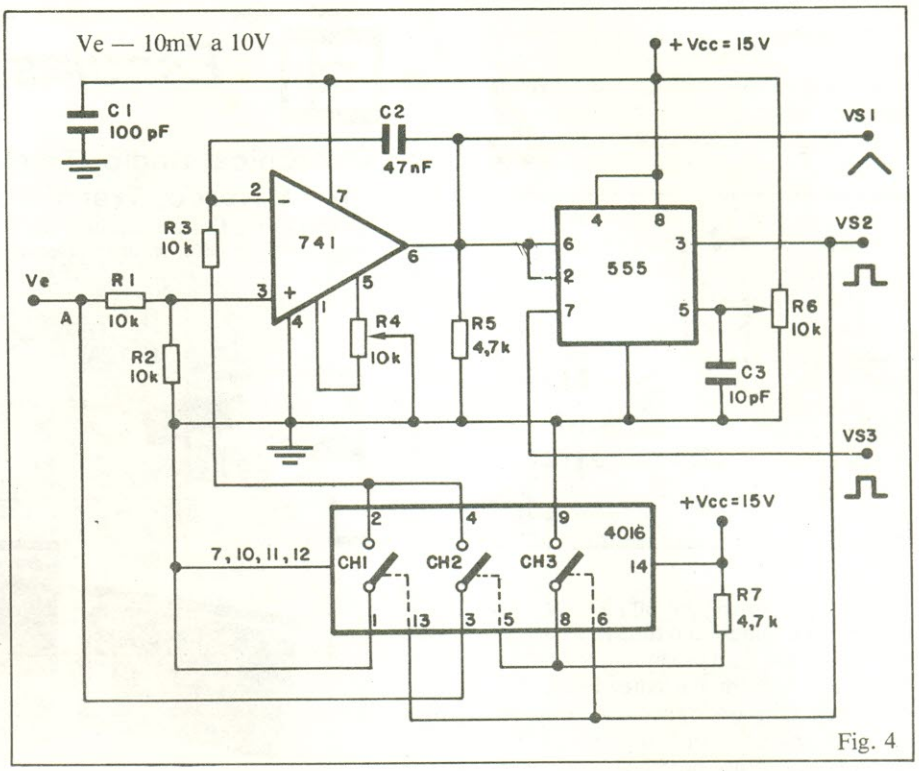
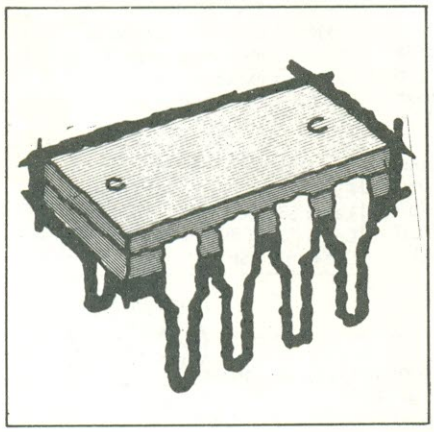
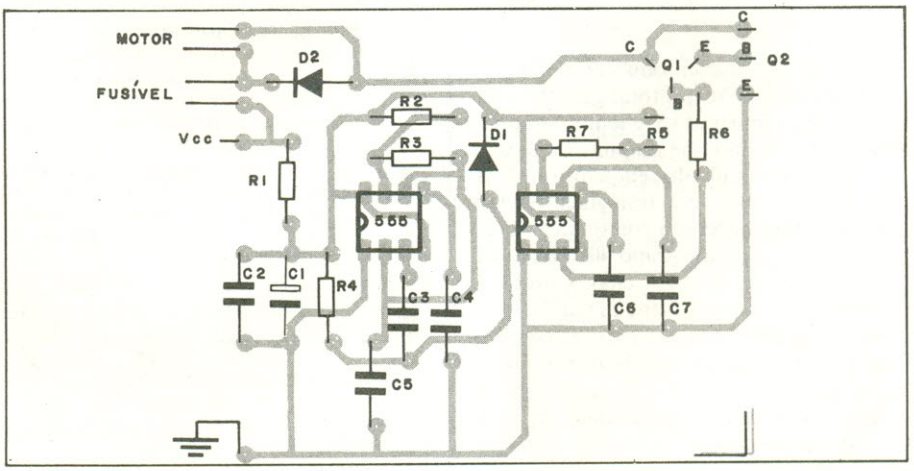


Fig. 4

Controlador de Velocidade Para Motores CC

4





Na figura 5 temos basicamente uma astável (CI 1), um monoestável (CI 2) e um amplificador de corrente (Q_1 e Q_2). A constante de tempo do astável é dado pelos resistores R2 e R3, e pelo capacitor C5, enquanto que no monoestável, pelos resistores R5 e R7 e pelo capacitor C7.

No pino 3 do CI 1 há uma oscilação constante, acoplada através de C3, ao pino 2 do integrado CI 2. Esta frequência injeta seguidamente pulsos no pino 2 do monoestável, que igualmente muda de estado em seu pino 3, ou seja de nível 0 para nível 1. Com isso, à medida que variamos o potenciômetro R5 a constante RC do bloco monoestável também se altera.

Dessa maneira, a tensão nos pinos 6 e 7 de CI 2 aumenta ou diminui, conforme o valor de R5 e, portanto, a tensão no comprador interno do circuito integrado é alterada também. Em seguida, a frequência no pino 3 torna-se maior ou menor de acordo com o potenciômetro R5, e assim, o valor da tensão nesse pino apresenta uma gama de voltagem que é através do resistor R6, aplicada à base do transistor Q1. Note que essa tensão na base de Q1 varia em nível CA, pois em CC só altera a frequência. Em outras palavras, teríamos: quando o potenciômetro R5 estiver no valor mínimo, a frequência no pino 3 proporcionará uma evidência maior de nível 0 (zero), tornando o coletor do transistor Q1 cortado (nível 1) por mais tempo que saturado (nível 0). Com isso, a corrente de coletor no transistor Q2 é a menor possível. Se invertermos o processo, ou seja, quando o potenciômetro R5 estiver com sua resistência máxima, a frequência no pino 3 de CI 2 será tal, que o nível 1 será mais evidente que o nível oposto, tornando o transistor Q1 mais saturado que cortado. Portanto, a corrente no coletor de Q2 será a máxima possível.

Com respeito aos transistores do circuito, podemos notar que estão ligados na configuração Darlington, a qual nos dá a liberdade de trabalhar com correntes razoavelmente grandes. Nesse circuito usamos dois componentes para a realização dessa configuração: o transistor Q1 (2N2222) e o transistor Q2 (2N3055). Como sugestão para quem deseja usar apenas um componente, temos o TIP 120 (um Darlington integrado), que pode ser substituído perfeitamente no circuito e, caso haja necessidade de uma corrente maior nos transistores, basta que alteremos os componentes: resistor R6, diodo D2 e transistores Q1 e Q2, para outros

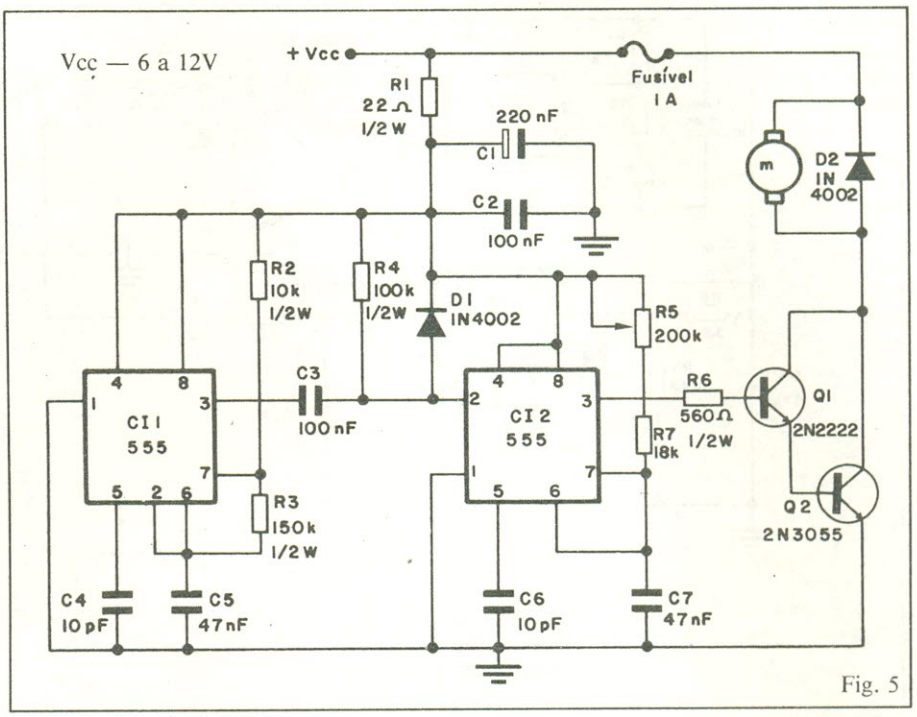


Fig. 5

que trabalhem com maiores correntes.

A função dos capacitores C1 e C2 é de aterrar possíveis ruídos que a carga possa introduzir e alterar a resposta do circuito, enquanto que a função do diodo D2 é a proteção às funções do circuito, ou seja, proporcionar corrente à carga, sem alterar o circuito.

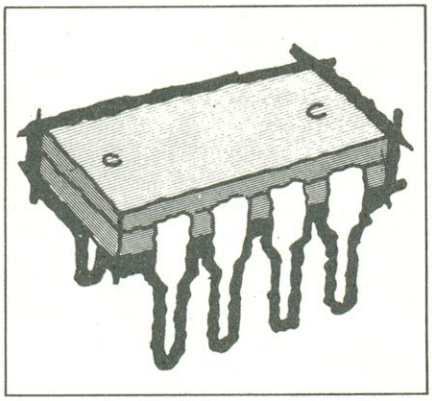
Esse controlador foi destinado principalmente ao uso em motores CC entre 6 e 12V, sem que percam o seu torque. Mas isso não impede que a carga usada seja outra, como por exemplo, uma lâmpada, ou outro circuito. O circuito está preparado para ser usado com qualquer impedância, desde que esta possua as características de tensões e correntes do circuito.

Algumas sugestões para aqueles que gostam de fazer experiências com os circuitos montados: se, ao invés de usarmos um potenciômetro (R5) de 200 kΩ, usarmos um maior, de 500 kΩ 1MΩ, por exemplo, e uma lâmpada como carga, obteremos uma luz estroboscópica de frequência controlada. Ou então, usarmos um motor como carga, e colocarmos, entre emissor do transistor Q2 e terra, uma lâmpada-piloto, ao se forçar o motor a parar de funcionar, a lâmpada acenderá com maior ou menor intensidade, conforme a força aplicada ao motor.

Como se vê, o circuito é versátil, podendo ser moldado às eventuais necessidades daquele que o montar.

Calibrador de CA/CC

5



Finalizando a sequência de circuitos utilizando o integrado 555, mostramos na fig. 6 um calibrador que fornece vários níveis em corrente alternada ou contínua.

Assim, como se vê no esquema elétrico, o circuito é bastante simples, constituído apenas de um oscilador (CI 1), de uma fonte estabilizada (CI 2) e de um divisor resistivo (R9 até R18). Com isso, iniciaremos a explicação do circuito descrevendo o bloco astável (555).

A constante de tempo deste bloco é dada pelos resistores R1, R3 e capacitor C2. Dessa forma podemos esclarecer a função dos diodos introduzidos no circuito.

Se observarmos o esquema, veremos que existe um resistor (R2) e um diodo (D1) colocados entre os pinos 4 (ou 8) e pino 3. Estes componentes foram adicionados ao circuito astável para que este bloco não fornecesse a corrente necessária à saída S, pois se isso não fosse dimensionado, o integrado CI 1 aqueceria e provocaria danos irreparáveis ao integrado. Com isso, quando no pino 3 tivermos nível 1, o diodo (D1) satura, provocando o aterramento do ponto 1. Mas o potencial nesse ponto não chega a ser zero, pois existe em D1 e CI 1 uma queda de tensão

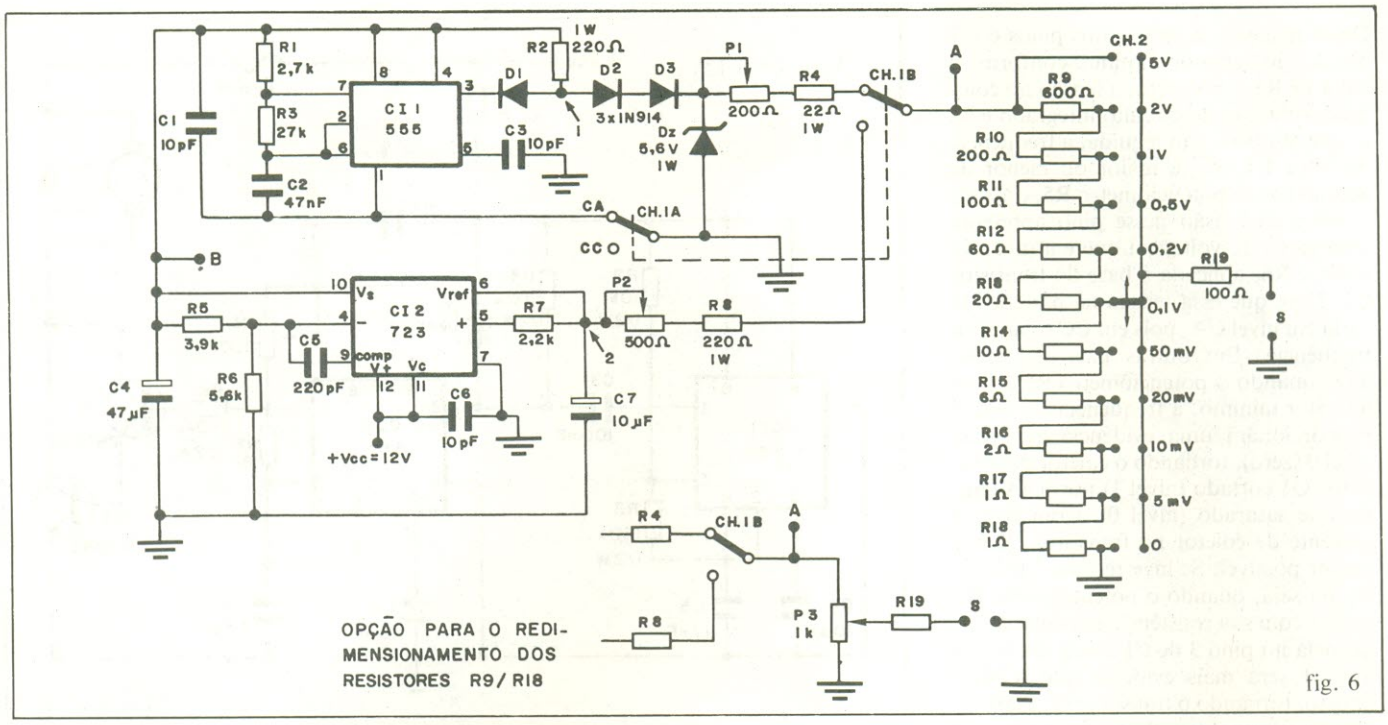


fig. 6

em milivolts que prejudicaria a função do circuito. Para evitar esse efeito, introduzimos ao circuito dois diodos (D2 e D3) que, dispostos como na fig. 6, acoplam o sinal do ponto 1 ao zener Dz, enquanto provocam uma queda de tensão em seus terminais. Esse potencial nos diodos subtrai a tensão entre o ponto 1 e a terra, com a existente entre o catodo do zener e a terra, zerando, portanto, esse catodo.

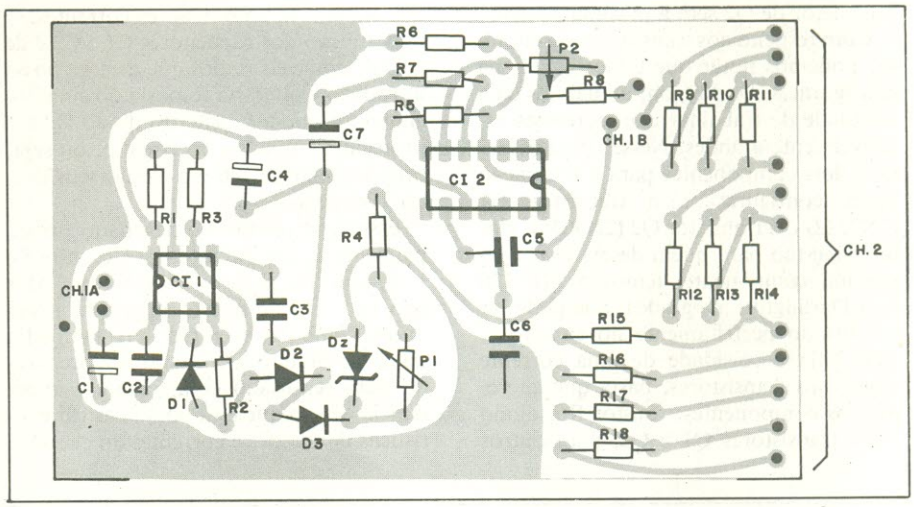
A função do trimpot (ou potenciômetro) é a de, juntamente com o resistor R4, provocar uma queda de tensão, de tal maneira que no ponto A possamos obter 5 volts. A chave Ch 1A acopla e desacopla o pino 1(CI 1) da massa, e com isso o capacitor C2 descarrega ou não, aparecendo no pino 3 a oscilação ou o nível contínuo.

O bloco do integrado 723 está caracterizado, no circuito, como um regulador de voltagem. A sua alimentação é feita através dos pinos 11 e 12, e quanto mais estabilizada a alimentação, melhor a resposta na saída (pino 10).

No pino 2, temos uma diferença de potencial por volta de 5 volts. Assim sendo, temos que ajustá-la antes de levá-la ao ponto A. E isto é feito através do trimpot P2 e resistor R8, sendo que o principal componente para este ajuste é o trimpot, pois é com ele que variamos a tensão nesse ponto.

Por último, o divisor resistivo, formado por R9 até R18, fornece as tensões demonstradas na fig. 6, através de uma chave (Ch 2) pela qual variamos as resistências do ponto A para a saída S, e dessa saída para a terra.

Tendo explicado todo o circuito, vamos agora ver como se ajusta o calibrador.



Como vimos, as tensões geradas pelo instrumento possuem uma escala muito larga de variação, isto é, de milivolts até vários volts. Consequentemente, quanto mais precisos forem os componentes usados, mais precisa será a tensão de saída. Portanto, aconselhamos primeiramente a usar trimpots de precisão multivoltas para as resistências variáveis P1 e P2. Apesar do custo ser elevado, a garantia de uma resposta excelente é bem maior do que se usássemos trimpots comuns. Vale o mesmo raciocínio quanto à utilização de componentes precisos para as resistências R9 até R18. Pela mesma razão que os trimpots, os resistores *Metal Film* possuem uma tolerância baixa, permitindo uma linearidade maior na saída S. Com esses detalhes esclarecidos, podemos calibrar o instrumento colocando inicialmente a chave Ch1A na posição CA. Com isso, Ch 1B estará conectada ao resistor R4, provocando no ponto A uma tensão CA de aproximadamente 5 volts. Dessa maneira, variando o trimpot P1, ajustaremos os 5 volts necessários nesse ponto, calibrando, portanto, as tensões em CA.

Invertendo a posição da chave, procedemos da mesma maneira como o trimpot P2, ajustando-o até atingirmos 5 volts CC no ponto A.

Feita a calibração, teremos na saída as tensões mostradas no esquema da fig. 6, que podem ser alternadas comutando-se a chave Ch2. Lembre-se que, quanto mais precisa for esta chave, menor será influência dela na saída. Se caso houver necessidade de outras tensões, dentro desta faixa, basta redimensionar os resistores, ou então substituir as resistências de R9 a R18, por um potenciômetro de 1KΩ (se possível de precisão), e medir com um voltímetro a tensão desejada. ●

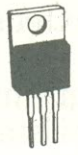
L. F. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

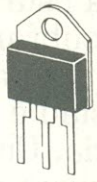
TEXAS INSTRUMENTOS
ELETRÔNICOS DO BRASIL LTDA.

- CIRCUITOS INTEGRADOS TTL
- MEMÓRIAS
- CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES
- TRANSISTORES DE POTÊNCIA

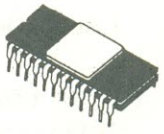
AUTHORIZED DISTRIBUTOR

TO-66 (PLÁSTICO)


3 PINOS (TO-220)

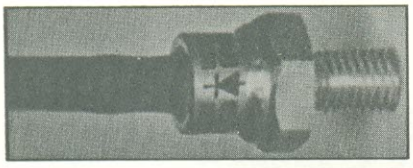

TO-3 (PLÁSTICO)

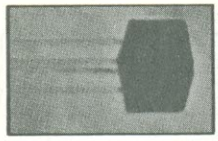
16 PINOS

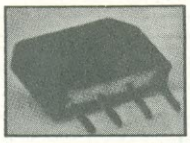

24 PINOS (CERÂMICO)

26 PINOS

SEMIKRON





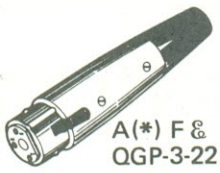


- TIRISTORES
- PONTES DE SILÍCIO
- DIODOS RETIFICADORES

CTC

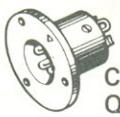
- TRANSISTORES DE RÁDIO-FREQUÊNCIA

SWITCHCRAFT®

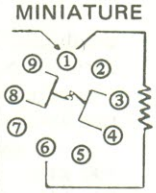

A(*) F & QGP-3-22

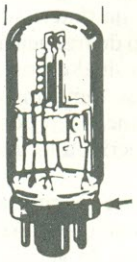
A(*) M& QGP-3-23

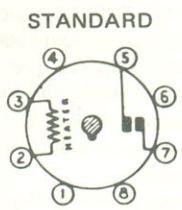
B(*) M& QGP-3-29


C(*) M& QGP-3-27

AMPERITE RELES







Av. Ipiranga, 1.100 – 8.º andar – CEP 01040 – FONE: 229-9644 (tronco)
Telex: 11.31056 – São Paulo - SP - Brasil

Por dentro dos sintetizadores de freqüência

Um grave problema dos osciladores e geradores de sinais foi resolvido com o uso de cristais em sua confecção. O cristal é um componente de grande estabilidade, o que permite manter invariável a freqüência de oscilação do circuito ao qual estiver controlando.

Há, porém, o segundo lado da moeda; não podemos variar a freqüência de ressonância do cristal. Como, então, podemos construir circuitos osciladores que tenham a estabilidade de um oscilador a cristal e que cubram uma extensa faixa de freqüências?

Como resposta a essa questão é que surgiram os sintetizadores de freqüência. Um único cristal é usado para gerar sinais numa ampla gama de freqüências discretas.

É comum, nos sintetizadores de freqüência atuais, encontrarmos teclados que selecionam a freqüência de operação do sintetizador.

Paulo Nubile

Um sintetizador de freqüências é um ajuntamento de divisores de freqüência, geradores espectrais, filtros e somadores que permitem obter um número discreto de freqüências de saída para um único oscilador a cristal. Observe a figura 1. O oscilador de referência gera um sinal de 100 kHz que é sucessivamente dividido até que a saída do último divisor seja de 10 Hz. A grande estabilidade do oscilador de referência garante a estabilidade dos sinais divididos e, por decorrência, de todas as harmônicas e sub-harmônicas geradas.

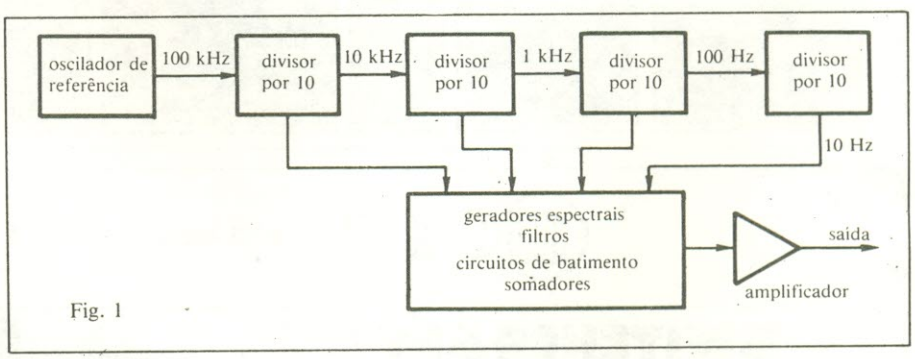


Fig. 1

Diagrama básico de um sintetizador de freqüências.

A figura 2 ilustra um diagrama de blocos mais completo de um sintetizador. Nele o processo de divisão de freqüência é o mesmo. Observe que o sinal do oscilador de referência é injetado também num gerador espectral, cuja função é produzir harmônicos de ordem superior à freqüência de entrada.

Uma maneira elegante de produzir tais harmônicas é descrita no diagrama de blocos da figura 3. O sinal do gerador é quadrado. O sinal senoidal não possui harmônicos de ordem superior, enquanto o quadrado pode ser decomposto em vários harmônicos, como mostra a figura 4.

Por exemplo, um sinal quadrado de 100 kHz, tem harmônicos de 300 kHz, 500 kHz, 700 kHz e assim por diante, sempre acrescentando os múltiplos ímpares da freqüência fundamental.

Por outro lado, o batimento de um sinal de 100 kHz com o sinal de 300 kHz produz harmônicos tanto em 200 kHz como em 400 kHz.

O processo de batimento é rigorosamente idêntico ao aplicado nos receptores AM, onde se produz o batimento do sinal de entrada com o sinal do oscilador local.

Um sistema de filtros é usado para

recolher os sinais desejados. Observe que nesse processo foram gerados sinais de 100 kHz e 900 kHz em degraus de 100 kHz.

O gerador espectral tem, portanto, um número grande de saídas (nove no nosso caso). Apenas uma delas deve ser usada. Para a seleção da saída é colocado um seletor harmônico (volte a olhar a figura 2). Tais seletores nada mais não que chaves eletrônicas que apenas conectam uma das saídas aos próximos blocos do sintetizador.

O sinal do oscilador de referência é dividido por 10. A freqüência de entrada do gerador espectral 2 é de 10 kHz. O mesmo processo é repetido nesse gerador. Como resultado as saídas desse gerador apresentarão sinais de 10 a 90 kHz em degraus de 10 kHz.

O processo é repetido de tal forma a produzir sinais desde 1 Hz até 900 kHz nas saídas dos geradores espectrais.

Os sintetizadores de freqüência usam circuitos muito comuns nas telecomunicações, como os misturadores e os circuitos de batimento. Aproveitamos esta oportunidade para estudá-los com mais vagar.

O processo de seleção da freqüência

Digamos que o usuário do sintetizador deseja obter um sinal de 875 kHz. Os selétores harmônicos são acionados para fornecer os sinais de 800 kHz, 70 kHz e 5 kHz.

Os blocos subseqüentes fazem novo batimento e mistura dos sinais selecionados até que na saída se obtenha a freqüência desejada.

As repetidas filtragens que o sinal sofre faz com que, na entrada do amplificador de saída tenhamos um sinal atenuado de 70 a 80 dB em relação ao sinal do oscilador de referência.

Tipos de sintetizadores de freqüência

Basicamente, há duas categorias de sintetizadores: aqueles usados como subsistemas de um determinado aparelho (transceptor para a faixa do cidadão, por exemplo) e aqueles usados como equipamento de teste. O primeiro tipo requer que comandos externos selecionem determinada freqüência necessária para o funcionamento do aparelho ao qual estiver servindo. Modernos receptores de FM têm seletores de estações digitalizados (um painel onde cada botão corresponde a uma estação); nesse caso ocorre que ao precionarmos determinada tecla já estaremos selecionando a freqüência de saída

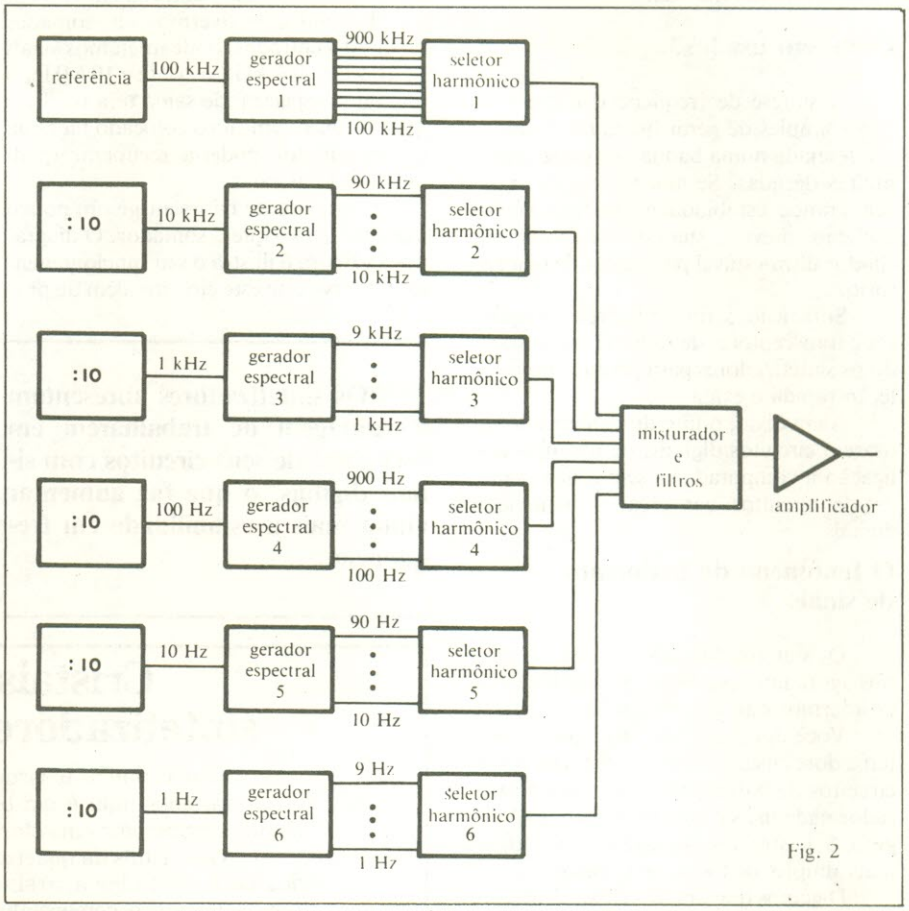


Fig. 2

Diagrama detalhado de um sintetizador de freqüências cuja faixa vai de 1 Hz até 999.999 Hz.

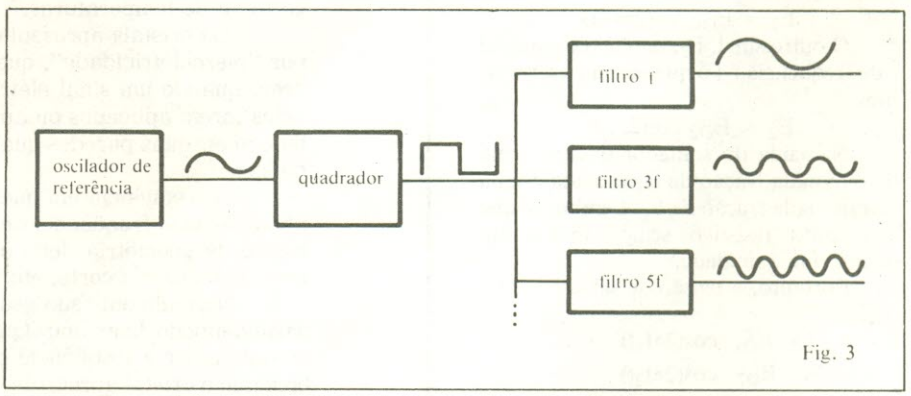


Fig. 3

Através do quadramento de uma senóide é possível obter vários harmônicos de ordem superior.

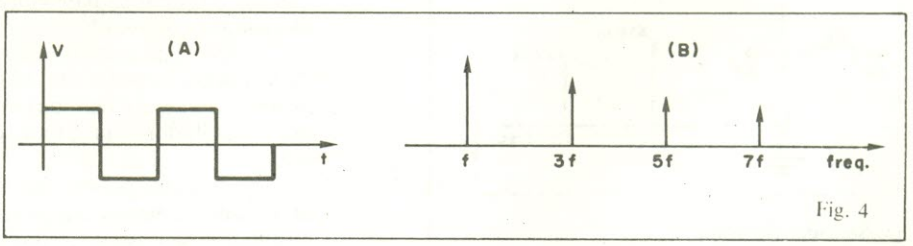


Fig. 4

(a) Onda quadrada. (b) Diagrama espectral de uma onda quadrada de freqüência f.

do sintetizador. O segundo tipo apresenta um teclado onde a freqüência de saída é escolhida de acordo com as necessidades de determinada medida.

Onde são usados?

A síntese de freqüências é um processo simples de gerar qualquer freqüência desejada numa banda que pode cobrir muitas décadas. Se ainda considerarmos sua grande estabilidade em freqüência, podemos prever a sua utilidade como oscilador ultra-estável para testes de laboratório.

Sofisticados transmissores, receptores e transceptores de rádio já estão usando os sintetizadores para permitir uma seleção rápida e exata.

Além disso, o fato dos sintetizadores usarem circuitos digitais, permitem a sua ligação a computadores sem a necessidade de circuitos conversores analógico-digitais.

O fenômeno do batimento de sinais

Os sintetizadores de freqüência dão-nos agora uma excelente oportunidade de estudarmos este curioso fenômeno.

Você deve ter observado que os sintetizadores usam circuitos misturadores e circuitos de batimento. O circuito misturador nada mais é que um somador. A figura 5 ilustra um somador resistivo, o mais simples de todos os somadores.

Digamos que um dos sinais de entrada seja uma senóide cuja freqüência seja f_1. Logo, podemos escrever este sinal como:

$$E_1 = E_{O1} \cos(2\pi f_1 . t)$$

O outro sinal, E_2, também é senoidal e de freqüência f_2; o que permite escrevermos:

$$E_2 = E_{O2} \cos(2\pi f_2 t)$$

Na saída do somador teremos uma determinada fração de E_1 somada a uma determinada fração de E_2. Lembre-se que os circuitos resistivos sempre têm ganho menor que a unidade.

Portanto, a tensão de saída E_s é dada por:

$$E_s = A_1 E_{O1} \cos(2\pi f_1 t) + A_2 E_{O2} \cos(2\pi f_2 t)$$

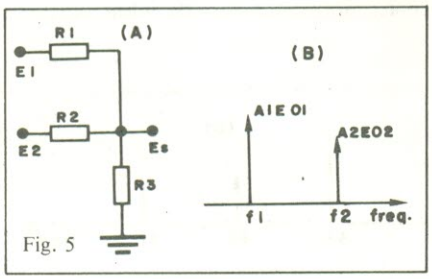


Fig. 5

(a) Somador elementar.
(b) diagrama espectral do somador.

Se fizermos com que o sinal E_s passe por um analisador de espectro obteríamos o diagrama espectral da figura 5B. Teríamos duas raias centrada em f_1 e f_2.

Portanto, se tivermos um somador de quatro entradas, onde injetamos sinais de 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz e 10 MHz, o diagrama espectral de saída terá também quatro raias. Um filtro colocado na saída do misturador poderia recuperar qualquer uma das raias.

O circuito de batimento é um pouco mais complexo que o somador. O diagrama da figura 6 ilustra o seu funcionamento. Observe que este circuito além de produzir frações dos sinais de entrada, produz um terceiro termo que é proporcional à multiplicação dos sinais de entrada.

Os sintetizadores apresentam a vantagem de trabalharem em boa parte de seus circuitos com sinais digitais, o que faz aumentar ainda mais a estabilidade em freqüência.

Então, supondo que os sinais de entrada sejam E_1 e E_2 teremos:

$$E_s = A_1E_1 + A_2E_2 + A_3E_1E_2$$

Vamo-nos ater ao terceiro termo. Uma pequena ajuda das leis trigonométricas elementares nos permitirão chegar a conclusões interessantes. Acompanhe a seqüência de cálculos a seguir:

$$A_3E_1E_2 = A_3.E_{O1} \cos(2\pi f_1.t) . E_{O2} \cos(2\pi f_1.t)$$

$$A_3E_1E_2 = A_3E_{O1}E_{O2} \cos(2\pi f_1 t) . \cos(2\pi f_2 t)$$

O termo $A_{O1}E_{O2}$ é constante e omitiremos nas próximas passagens.

Observe que obtivemos um produto de cossenos de ângulos diferentes. Para desenvolver esse produto usamos as seguintes leis trigonométricas:

$\cos(a+b) = \cos a.\cos b - \text{sen } a \text{ sen } b$ (1)

$\cos(a-b) = \cos a.\cos b + \text{sen } a \text{ sen } b$ (2)

Em nosso caso, $a = 2\pi f_1 t$ e $b = 2\pi f_2 t$.

Agora, somando as equações (1) e (2) e dividindo-se por 2, obteremos:

Cristais usados nos sintetizadores de freqüência

Já abordamos o assunto nesta Seção do Principiante; o que faremos aqui é um breve lembrete de seu funcionamento e principais características.

Os cristais de quartzo já são os dispositivos mais usados para controlar aparelhos de rádio-freqüência. Seu desenvolvimento e comercialização cresceu muito durante a segunda guerra mundial. Já em 1945 eram largamente usados por terem grande estabilidade em freqüência, numa larga faixa de temperaturas.

Os cristais apresentam uma propriedade conhecida por "piezoeletricidade", que consiste em fazer com que vibrem quando um sinal elétrico de determinada freqüência neles forem aplicados ou apresentam uma diferença de potencial em suas paredes quando vibrar em determinada freqüência.

A freqüência em que o cristal é posto a vibrar é conhecida como freqüência de ressonância e depende basicamente da geometria dele, ou seja, sua espessura, comprimento, ângulo de corte, etc.

Normalmente sua geometria é a mesma que a de um paralelelípedo bem fino. Quanto menor for o tamanho do cristal, maior a freqüência de ressonância. É possível também que o cristal apresente mais de uma freqüência de ressonância. No entanto, o cristal é dimensionado de tal maneira que as freqüências de ressonância do mesmo estejam separadas por uma faixa de muitas décadas, de tal modo que quando o cristal estiver vibrando em um modo, o outro estará bastante atenuado.

Eletricamente o cristal se comporta com um filtro LC de altíssimo fator de qualidade. Nos circuitos osciladores é usado juntamente com circuitos LC externos que fazem com que o oscilador seja o mais estável e seletivo quanto possível.

Observe, porém, que uma vez o cristal construído, ele não admite uma mudança na freqüência de ressonância, o que limita seu uso a osciladores de freqüência fixa.

$$\cos a.\cos b = \frac{\cos(a+b) + \cos(a-b)}{2}$$

Substituindo *a* e *b* pelos seus valores reais, ficamos com:

$$\cos(2\pi f_1 t) \cdot \cos(2\pi f_2 t) =$$

$$= \frac{\cos[2\pi(f_1+f_2)t] + \cos[2\pi(f_1-f_2)t]}{2}$$

A equação final fica:

$$E_S = A_1E_{O1}\cos(2\pi f_1 t) + A_2E_{O2}\cos(2\pi f_2 t) + A_3E_{O1}E_{O2} \cdot \frac{\cos[2\pi(f_1+f_2)t] + \cos[2\pi(f_1-f_2)t]}{2}$$

Observe que, além de obtermos raias centradas em f_1 e f_2. obtivemos raias centradas em $f_1 + f_2$ e em $f_1 - f_2$. Um filtro passa-faixa centrados nessas freqüências, recuperariam senóides cujas freqüências seriam a soma e subtração das freqüências de entrada. O batimento produz, portanto, novas raias e, em última análise, amplia a banda na saída.

A figura 6B dá o diagrama espectral da saída do circuito de batimento. Normalmente as raias referentes à soma e à subtração das freqüências de entrada têm amplitudes menores que as raias centradas em f_1 e f_2.

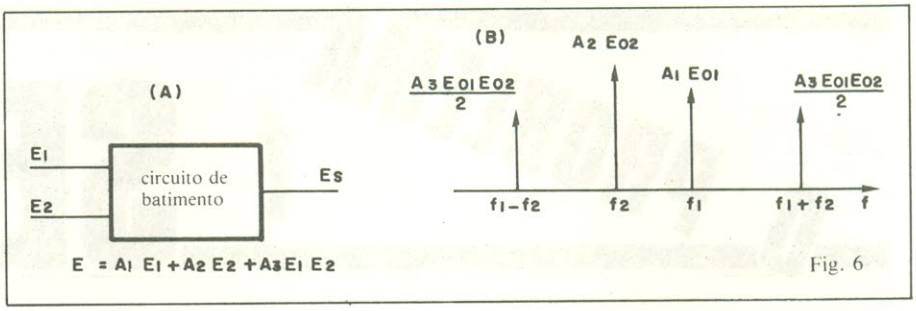


Fig. 6

(a) Diagrama do circuito de batimento. (b) diagrama espectral de um circuito de batimento.

Exemplo:

Calcule as raias do diagrama espectral de saída de um circuito de batimento em cuja entrada são injetados os seguintes sinais:

$$E_1 = E_{O1}\cos(2\pi.100\text{ kHz}\ t)$$
$$E_2 = E_{O2}\cos(2\pi.300\text{ kHz}\ t)$$

As raias estarão centradas em 100 kHz, 300 kHz, 400 kHz (soma de 100 kHz com 300 kHz) e 200 kHz (subtração de 300 kHz por 100 kHz). Portanto, o circuito de batimento foi capaz de produzir mais duas raias de interesse para um sintetizador de freqüências.

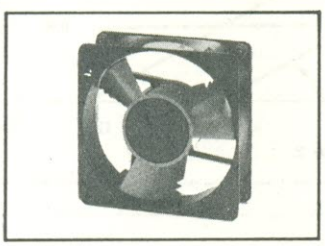
Não é difícil imaginar que, usando convenientemente os circuitos de batimentos, podemos obter um espectro tal que seja capaz de fazer com que o sintetizador tenha um grau bastante pequeno. Daí ser possível atingir uma precisão de uma parte em um bilhão. ●

Um único cristal é usado para gerar sinais desde 1 Hz até 100 MHz. Como? Através do sintetizador de freqüências.

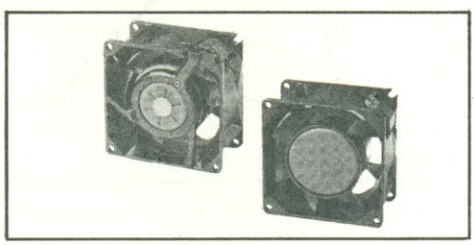
OUÇA: ESTES MINIVENTILADORES TRABALHAM EM SILÊNCIO!

Produto Nacional assegurando garantia permanente de fornecimento
Tecnologia Rotron garantindo qualidade para seus produtos.

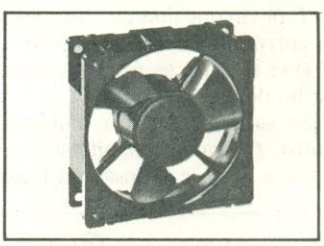
Durabilidade infinita – Estrutura Zamak Baixíssimo nível de ruído – Buchas autolubrificantes
Alta confiabilidade – Avançado padrão técnico de controle de qualidade.



MUFFIN XL
Volume de ar: 54 L/seg
Dimensões: 120^2 x 39 mm
Peso: 610 gramas
MX2A1 110 V / MX3A1 220 V } 15 WATTS



SPRITE
Volume de ar: 13 L/seg
Dimensões: 79^2 x 42 mm
Peso: 511 gramas
SU2A1 110 V / SU3A1 220 V } 11 WATTS



WHISPER XL
Volume de ar: 30 L/seg
Dimensões: 119^2 x 39 mm
Peso: 488 gramas
WX2M1 110 V / WX3M1 220 V } 7 WATTS

VENTILAÇÃO DE CIRCUITOS EM EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS – COMPUTADORES E PERIFÉRICOS COPIADORAS – TRANSMISSÃO – RADIOAMADORES – ÁUDIO – ALTA POTÊNCIA – EQUIPAMENTOS DE ELETROMEDICINA – ELETRÔNICA PROFISSIONAL

VENDAS POR ATACADO — DISTRIBUIDOR INDUSTRIAL

TELERADIO
TELERADIO ELETRÔNICA LTDA

RUA VERGUEIRO, 3.134 - TEL. 544-1722 - TELEX (011) 30.926
CEP 04102 - SÃO PAULO - SP
(ATRÁS DA ESTAÇÃO VILA MARIANA DO METRÔ)

Paulo Nubile

O PROBLEMA É SEU!

Reta de carga em transistores

Elemento fundamental na polarização de transistores é o resistor de coletor (R_c) que, juntamente com a fonte V_{cc}, definem a reta de carga estática. Em linhas gerais, a reta define os possíveis valores de V_{ce} e I_c num transistor, isto é, mudanças da corrente I_b alteram a tensão V_{ce} e a corrente I_c ao longo da reta de carga estática.

Observe a figura 1. O ponto A é o ponto de corte (onde $I_c = 0$). O ponto de corte é definido pela fonte V_{cc}, pois quando I_c é nula toda a tensão da fonte recai sobre o coletor. O ponto B é o ponto de saturação ($V_{ce} = 0$). Como, nesse ponto, toda a tensão da fonte recai sobre o resistor de coletor, a corrente de saturação vale:

$$I_{sat} = V_{cc} / R_c$$

Logo, para o circuito da figura 1, apenas a fonte V_{cc} e o resistor R_c definem a reta de carga.

O Problema é Seu deste mês deseja saber como vão seus conhecimentos em retas de carga. A figura 2 ilustra uma curva $V_{ce} \times I_c$ de um transistor NPN genérico com três retas de carga e a figura 3 fornece cinco circuitos a transistor. Relacione os circuitos de A até E com as retas 1, 2 e 3. É óbvio que dois circuitos não terão retas correspondentes. Para esses circuitos, tente tracejar as respectivas retas de carga no desenho da figura 2.

Não se assuste com o tamanho dos circuitos. Os valores significativos são a resistência de R_c e a tensão da fonte.

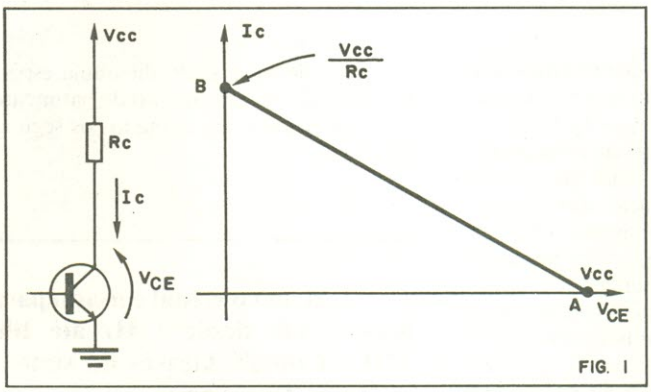


FIG. 1

Solução do nº anterior:

1 hora e 11 horas — $\frac{11}{12}R$

2 horas e 10 horas — $\frac{20}{12}R$

3 horas e 9 horas — $\frac{27}{12}R$

4 horas e 8 horas — $\frac{32}{12}R$

5 horas e 7 horas — $\frac{35}{12}R$

6 horas — $\frac{36}{12}R$

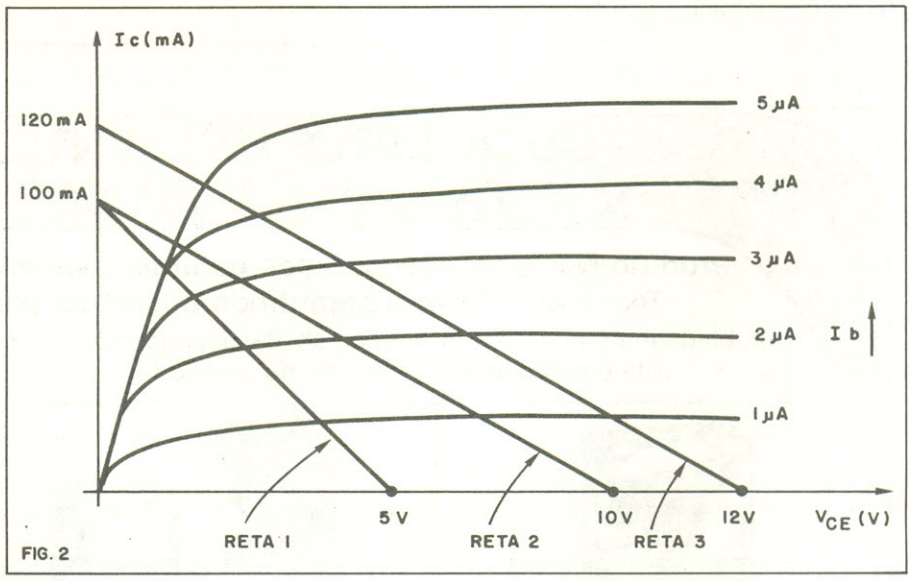


FIG. 2

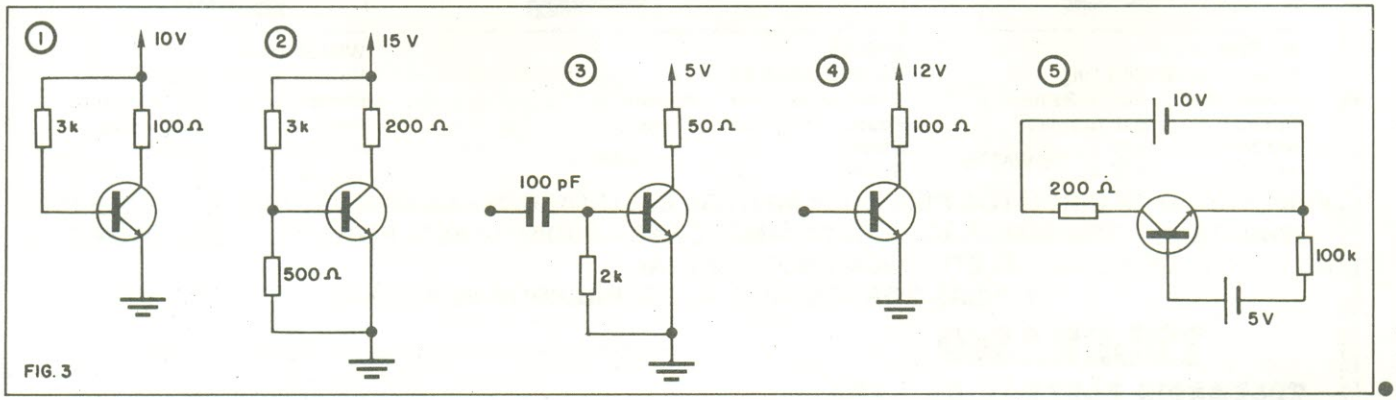


FIG. 3

Livros em revista

Apollon Fanzeres

ELETRICIDADE INDUSTRIAL
G. Martino

Um bom livro, que aborda os aspectos da eletricidade industrial básica. Bem escrito, bem ilustrado e bem traduzido. Como complemento, há algumas aplicações da energia elétrica, que não acompanham a excelência do texto propriamente dito.

É mais uma contribuição da Hemus para o setor da literatura técnica.
Hemus Editora Ltda.

AVIATION ELECTRONICS
Keith W. Bose

Este livro já está na 4ª edição. Na terceira, a aviação ainda estava na transição da hélice para o turbo-jato, e muitos dos equipamentos utilizavam válvulas. Hoje, a grande maioria emprega estado sólido e os equipamentos modificaram-se muito. No livro há uma minuciosa abordagem dos equipamentos usados a bordo dos aviões, sejam comerciais ou de turismo.
Editora Howard W. Sams & Co. Inc., 4300 West 62nd St., Indianapolis, Indiana 46268, USA

PRÁTICA DE SOLDA ELÉTRICA
Kiysohi Yanagisawa

Um livro destinado, segundo o autor, a "complementar" os livros comuns de soldagem elétrica. As fotos, porém, estão pouco nítidas e, na soldagem do alumínio, que segundo o autor "é tratada neste livro com destaque especial", temos apenas 3 páginas com escassas informações. Muito fraco. A Hemus deveria manter sua ótima linha de qualidade e evitar a "descida"...
Hemus Editora Ltda.

HOW TO BUILD HIDDEN, LIMITED-SPACE ANTENNAS THAT WORK
Robert J. Traister (WB4KTC)

Para radioamadores, PXistas, DXistas, este livro se constitui em verdadeira preciosidade, pois ensina como fazer montar antenas em espaços apertados e limitados, tais como áreas e terraços de apartamentos, onde reside a grande maioria da população, em grandes cidades.

Iniciando com os princípios básicos das antenas, distribuição de corrente e tensão, ressonância, o livro vai enfronhando o leitor em todos os aspectos das antenas, passo a passo, nada deixando sem ser abordado, inclusive soluções para TVI, antenas para as faixas de 2 a 6 metros, etc. Muito interessante e oportuno.
Editora TAB BOOKS Inc., Blue Ridge Summit, PA 17214, EUA

16-BIT MICROPROCESSORS
Christopher A. Titus e outros

Este livro serve como guia para os mais populares microprocessadores de 16 bits do comércio. Permite compreender, avaliar e comparar esse novo integrado. No 2º capítulo, é abordado o 8086, da Intel, seguido pelos Z8001 e 8002, da Zilog e pelo DEC LSI-11. No 5º capítulo, temos o Texas 9900 e toda sua família. No sexto capítulo, é a vez do 6800, da Motorola, sendo o final dedicado aos componentes da família 1600, da National. Um livro meticuloso, completo e atualíssimo.
Editora Howard W. Sams

PROJETOS MECÂNICOS DAS LINHAS AÉREAS DE TRANSMISSÃO
Rubens Dario Fuchs e Mário Tadeu de Almeida

Livro destinado a nível de graduação, que nos dá os fundamentos de programas para computadores. Como bem dizem os autores, "em que pese a elevada porcentagem de projetos de linha, feitos inteiramente por meio de computadores digitais, a obra é útil para usuários desses computadores e analistas de projetos, ou mesmo executores de linhas, para saberem como as coisas são feitas na origem". E acrescentamos: dentro da realidade brasileira é importante um livro tão criterioso como este, em que passo a passo o leitor vê se desenrolar toda a problemática dos aspectos mecânicos das linhas de transmissão de energia; isto especialmente num país de grande potencial hidrelétrico, crescendo dia a dia e exigindo que mais projetos e realizações aconteçam no campo da distribuição dessa energia, exatamente o tema tratado neste excelente livro.
Editora Edgar Blucher Ltda.

HANDBOOK OF MODERN ANALYTICAL INSTRUMENTS
Raghbir Sing Khandpur

A instrumentação utilizada em análise é hoje um vasto campo de trabalho para o técnico. Desde os mais simples instrumentos usados em colorimetria, até complexos aparelhos para se determinar a presença de lítio, há toda uma extensa gama de instrumentos, que permitem a análise das mais diversas substâncias, matérias e porcentagens, representando para o técnico um vasto, interessante e bem pago campo de trabalho.

É pois alvissareiro quando se encontra um livro em que o autor, que é um profissional competente e ativo em seu país, a Índia, nos fornece desde as bases até as mais complexas modalidades de instrumentos empregados em análise, acrescentando uma vasta bibliografia de leituras complementares. O autor, porém, não aborda somente a parte técnica dos equipamentos; ele vai também à parte operacional dos mesmos, o que permite ao técnico em eletrônica, principalmente no Brasil, familiarizar-se com o uso, manipulação, ajuste e medidas dos aparelhos de análise, facilitando seu trabalho no campo do conserto, manutenção e ajuste dos equipamentos. É um alentado livro, que **deve** fazer parte da biblioteca de todos os que, de um modo ou de outro, encontram-se no campo da instrumentação de análise, em laboratórios clínicos, industriais, farmacêuticos e de pesquisa em geral. Muito bom mesmo.
Editora TAB BOOKS

Todos os livros estrangeiros comentados nesta seção podem ser adquiridos pelo sistema de bônus da Unesco. Para maiores informações sobre o mesmo, sugerimos uma consulta ao n.º 64 da NE, onde foi publicado um artigo especial sobre o assunto.

NOTÍCIAS DA NASA

Formada a rede de observação do cometa de Halley

Já está sendo organizada uma rede internacional de cientistas para a observação do cometa de Halley, quando de sua passagem pela Terra, em 1986, como parte de um programa mundial, segundo foi anunciado em agosto num encontro da União Astronômica Internacional, realizado na Grécia.

A nova organização, denominada desde já Observação Internacional do Halley (IHW — *International Halley Watch*), será dirigida por Ray Newburn, líder da equipe de ciência cometária no laboratório da NASA em Pasadena, e por Jurgen Rahe, diretor do observatório Remeis, pertencente à Universidade de Erlangen-Nurnberg, da República Federal da Alemanha.

Todos os observadores interessados no cometa, profissionais ou amadores, estão sendo convidados pela IHW a partilhar suas experiências e informações com os arquivos da organização. O estudo de amadores será de grande ajuda, já que poucos astrônomos profissionais dedicam-se à observação de cometas.

As observações de terra, juntamente com as coletadas por balões e instrumentos a bordo de aviões e naves orbitais, serão reunidas e compiladas pela IHW, formando o Arquivo de Halley, a maior quantidade de informações já reunida sobre um único cometa. Além disso, o Japão, a União Soviética e a agência espacial européia pretendem lançar espaçonaves de encontro ao cometa, em 1986, e declararam que todos os dados obtidos também serão acrescentados ao Arquivo.

As várias equipes formadas pela IHW irão estudar o cometa utilizando diversas técnicas especiais:

* Os estudos em grande escala dos fenômenos associados ao cometa irão utilizar fotografias em grande angular, a fim de melhor observar a cauda do Halley.

* Outras pesquisas, empregando formação fotográfica e eletrônica de imagens, com uma elevada resolução, fornecerão dados sobre o núcleo do cometa, sua rotação, estrutura da superfície e atividade geral do cometa.

* Técnicas de espectroscopia e espectrofotometria permitirão a obtenção de informações sobre a composição física do núcleo, caberão a obtenção de informações sobre composição física do núcleo, cabeleira e cauda.

* A fotometria e a polarimetria irão determinar a abundância e distribuição de componentes voláteis e não voláteis da cabeleira e da cauda.

* Experimentos via rádio poderão estudar a composição química e a cinemática (movimento) da cabeleira, do núcleo e da cauda, procurando por elementos químicos não detectáveis por comprimentos de onda óticos. Tais experimentos pelo rádio permitirão detectar, também, emissões térmicas de sólidos e efetuar estudos sobre o plasma.

* A espectroscopia e radiometria por infravermelho irão estabelecer a temperatura, dimensões e a composição das partículas liberadas pelo cometa. Talvez seja possível a identificação dos componentes gasosos também.

* Observações astrométricas — estudos da posição do Halley em relação às estrelas — irão proporcionar informações sobre a órbita e comportamento do cometa. Essas observações também poderão ajudar a determinar o efeito que a liberação de gelo pelo núcleo tem sobre a velocidade do cometa.

As observações visuais e fotográficas de amadores serão comparadas com aquelas de 1910, data da última aparição do cometa. De um modo geral, espera-se que todas as pesquisas amadorísticas venham a apoiar e complementar aquelas efetuadas por profissionais.

Pesquisas da NASA fornecem dados sobre os ciclos humanos

Cientistas do Centro de Pesquisas Ames, na Califórnia, estão empenhados no estudo dos ritmos humanos circadianos (de 24 horas), a fim de preparar pequenos grupos de pessoas para missões espaciais prolongadas, onde serão submetidos à ausência de gravidade, rápidas mudanças dia/noite e vice-versa, além de isolamento social.

Cada uma dessas 3 condições foi considerada suficiente para provocar a disruptura dos ritmos biológicos diários, de acordo com o Dr. Charles Winget, um fisiologista da NASA que estudou os ritmos circadianos em grupos submetidos ao isolamento, em trabalhadores de períodos variáveis de trabalho e em pessoas submetidas a um descanso prolongado (uma das formas de se simular a imponderabilidade na Terra).

"É importante entender os efeitos de tais condições", afirma Winget, "porque tais condições, aqui na Terra, estão associadas a tédio, irritabilidade, mau humor e recolhimento". Além disso, a **dessincronose circadiana** — ou seja, a alteração dos ritmos biológicos de 24 horas — pode ainda causar fadiga, desempenho deficiente, insônia, ansiedade, problemas gastrointestinais, além de outros sintomas físicos.

Nós, os terrestres, mantemos um ciclo básico de 24 horas para todas as atividades, qùe pode ser quebrado por mudança de fuso horário, alteração no horário de trabalho ou vigília noturna. Como resultado do ritmo "quebrado", surgem problemas de saúde física e mental, comportamento, diferentes respostas a medicamentos e desempenho reduzido.

Tais ritmos estão diretamente ligados ao ciclo terrestre de dias e noites e parecem ser uma função natural da formação de células no corpo dos seres vivos (até agora, apenas as células cancerosas parecem não exibir ritmo algum). Assim, pulsação, pressão sangüínia, ritmo cardíaco, temperatura, funções renais e secreções hormonais seguem um padrão rítmico. As primeiras três funções reduzem sua atividade à noite, enquanto a temperatura costuma ser baixa de manhã e elevada no fim da tarde (muitas pessoas demonstram melhor desempenho, inclusive, quando sua temperatura atinge o nível mais alto, lá pelas 3 horas da tar-

de). E a atividade metabólica geral está em seu máximo ao meio dia.

Drogas e álcool também afetam o corpo de forma diversa, conforme a hora do dia. Assim, nosso organismo absorve melhor o álcool à tarde, enquanto os remédios tem efeito e duração variados, de acordo com o tipo; desse modo, os antihistamínicos tem maior duração se administrados de manhã, e uma droga chamada Digitalis, para o coração, tem efeito dobrado se tomada à noite.

Winget e outros médicos estão aperfeiçoando um novo campo da biologia, denominado **cronofarmacologia**, especialmente para estudar os efeitos de remédios administrados em diferentes horas do dia. Um dos primeiros resultados dessa nova ciência permitiu a Winget descobrir que certas drogas podem ser tomadas em doses menores, desde que tais doses sejam administradas em períodos preciosos — um dado importantíssimo, principalmente no caso de remédios para o câncer que exibem fortes efeitos colaterais.

Além dos efeitos físicos, alterações no ritmo circadiano podem causar também problema de ordem psicológica, tais como depressão e auto-estima reduzida. Em vários casos práticos, a temperatura e as ondas cerebrais tornaram-se anormais durante a quebra do ritmo diário e nenhuma medição voltou ao normal em menos de 2 semanas. Donde Winget concluiu que os períodos de trabalho não devem variar menos que a cada 3 semanas; caso contrário, o trabalhador ficará privado dos padrões normais de sono e atividade, decaindo em desempenho e saúde.

O ritmo circadiano também tem efeito no fator social, pois em pequenos grupos isolados os ritmos dos vários membros tendem a sincronizar entre si, variando apenas quando novos membros são introduzidos na comunidade.

Seleção e tradução: Juliano Barsali

A CERTEZA DE UM BOM NEGÓCIO

TECCOR ELECTRONICS, INC

TIPO	CORRENTE DIRETA IF (RMS) A (max)	TENSÃO REVERSA VRRM V (min)	ENCAPSULAMENTO
RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO (SCR)			
S2001MS2	1,6	200	T05
S6003L	3	600	T0220AB
T106D1	4	400	T0202AB
T107D1	4	400	T0202AB
S2006L	6	200	T0220AB
S4015L	15	400	T0220AB
RETIFICADORES CONTROLADOS DE SILÍCIO BIDIRECIONAIS			
Q200E3	0,8	200 a 400	T092
Q2004F31	4	200 a 400	T0202AB
Q2008L4	8	200 a 600	T0220AB
Q2010L4	10	200 a 600	T0220AB
Q2015L5	15	200 a 600	T0220AB
TRIAC LÓGICO			
L4004F51	4	400	T0202AB
QUADRACS (TRIACS COM DIACS INCORPORADOS)			
Q4004FT1	4	400	T0202AB
Q4006LT	6	400	T0220AB
Q2008FT1	8	200	T0202AB

(TRIAC)

D035 D092 T0220 AB T05 T018 T0202 AB

SCR ATIVADO POR LUZ

PR 30 — Tensão Bloqueio Direta Reversa 30 volts (min)
Corrente Bloqueio Direta Reversa 25 uA (max) (T018)

DISPARADOR BILATERAL DE SILÍCIO (DIAC)

HT32 — Vbo = 27/32t/37, 1,5A para pulso de 10uS de duração (D035)

Teleimport / Eletrônica Ltda.

Rua Sta. Ifigênia, 402, 8/10º andar - CEP 01207 - São Paulo
Fone: 222-2122 - Telex (011) 24888 TLIM-BR
(Solicite nosso catálogo geral de componentes)

ELETRONIX

ELETRONIX COML. ELETRÔNICA LTDA.
Rua Luís Góes, 1.020 - 1º - V. Mariana
Fones: 577-2201 e 577-0120
04043 São Paulo, SP

VENDAS POR REEMBOLSO POSTAL E VARIG CONSULTE-NOS
ATENDIMENTOS IMEDIATOS
Pedido mínimo (2.000,00)

OFERTAS

BD135	160,00	BF200	180,00
BD136	160,00	BF254	100,00
BD137	160,00	BF255	100,00
BD138	160,00	BF324	160,00
BD139	160,00	BF450	180,00
BD140	160,00	BF451	180,00
BD329	250,00	BF422	180,00
BD330	250,00	BF494	100,00
BD433	450,00	BF495	100,00
BD434	450,00	BF496	200,00
BD435	450,00	BF458	250,00
BD436	450,00	BF459	250,00
BF437	480,00	BC237	45,00
BD438	480,00	BC238	45,00
BD439	300,00	BC327	50,00
BD440	300,00	BC328	50,00
BF198	150,00	BC337	50,00
BF199	150,00	BC338	50,00

COMPONENTES ELETRÔNICOS EM OFERTAS

BC547	45,00	BU205	880,00	tweeter 80W	1.500,00
BC548	45,00	BU208	900,00	L.D.R.	800,00
BC549	45,00	BU500	1.500,00	MCT8	1.000,00
BC557	45,00	MJE340	260,00	TBA120	400,00
BC558	45,00	PE108	40,00	TBA520	420,00
BC559	45,00	2SD350	1.900,00	TBA560	440,00
BC560	45,00	BUY71	1.500,00	TBA800	700,00
BC637	150,00	2SC1172	1.000,00	TBA810	490,00
BC639	150,00	2N3055	250,00	TBA820	380,00
BC640	150,00	2N1711	200,00	TBA900	700,00
BC107	100,00	2N2222	100,00	TBA920	700,00
BC108	100,00	2N2646	220,00	TBA540	560,00
BC109	100,00	2N423	900,00	TBA570	560,00
BC140	160,00	2N3440	390,00	TBA950	900,00
BC141	160,00	TIP31	180,00	LM324	300,00
BC160	160,00	TIP31C	220,00	LM555	200,00
BC161	160,00	TIP32	180,00	LM741P	200,00
BC177	140,00	TIP32C	220,00	LM741HC	300,00
BC178	140,00	TIP41	240,00	CD4001	220,00
BC179	140,00	TIP41C	300,00	CD4011	220,00
AD149	880,00	TIP42	240,00	CD4013	280,00
AD161	280,00	TIP42C	300,00	CD4017	390,00
AD162	280,00	TIP34C	500,00	CD4051	330,00
AC127	150,00	TIP36C	800,00	CD4069	200,00
AC128	150,00	2SC372	70,00	LM1458P	280,00
BCY71	600,00	FLAY-BACK TVC92	2.000,00	LM1458HC	400,00
OC47	300,00	Motor Sharp 2004	6.000,00	LM3900	360,00
BD262	300,00	MODULOS		VÁLVULAS	
BD263	300,00	MA1023	5.000,00	PL36	1.200,00
AC187	180,00	MA1003	15.000,00	PY88	9.000,00
AC188	180,00	Triplicadores p/ TV MIAL	3.500,00	PCL82	1.200,00
BD115	290,00			PCL84	1.100,00
SE9300	450,00			PL509	5.900,00
BU105	880,00			PC900	900,00
				PCF801	1.300,00
				EL36	1.500,00
				IB3	1.400,00
				ECF801	1.250,00
				12AT7	900,00

OFERTAS

TDA2002	850,00
TDA2003	850,00
X0048	1.400,00
ICL7106	6.000,00
LEDS verm.	30,00
LEDS verde	40,00
LEDS amar.	45,00
LEDS metáli.	400,00
LEDS bicolor	500,00

NOVIDADES
AMPLIF. STEREO
C/ 2 CI TBA810
2.400,00

TV13	350,00
TV18	450,00
IN4001	25,00
IN4002	25,00
IN4004	30,00
IN4007	30,00
BY127	100,00
IN4151	35,00

REGULADORES

7805	400,00
7808	400,00
7812	400,00
7905	450,00

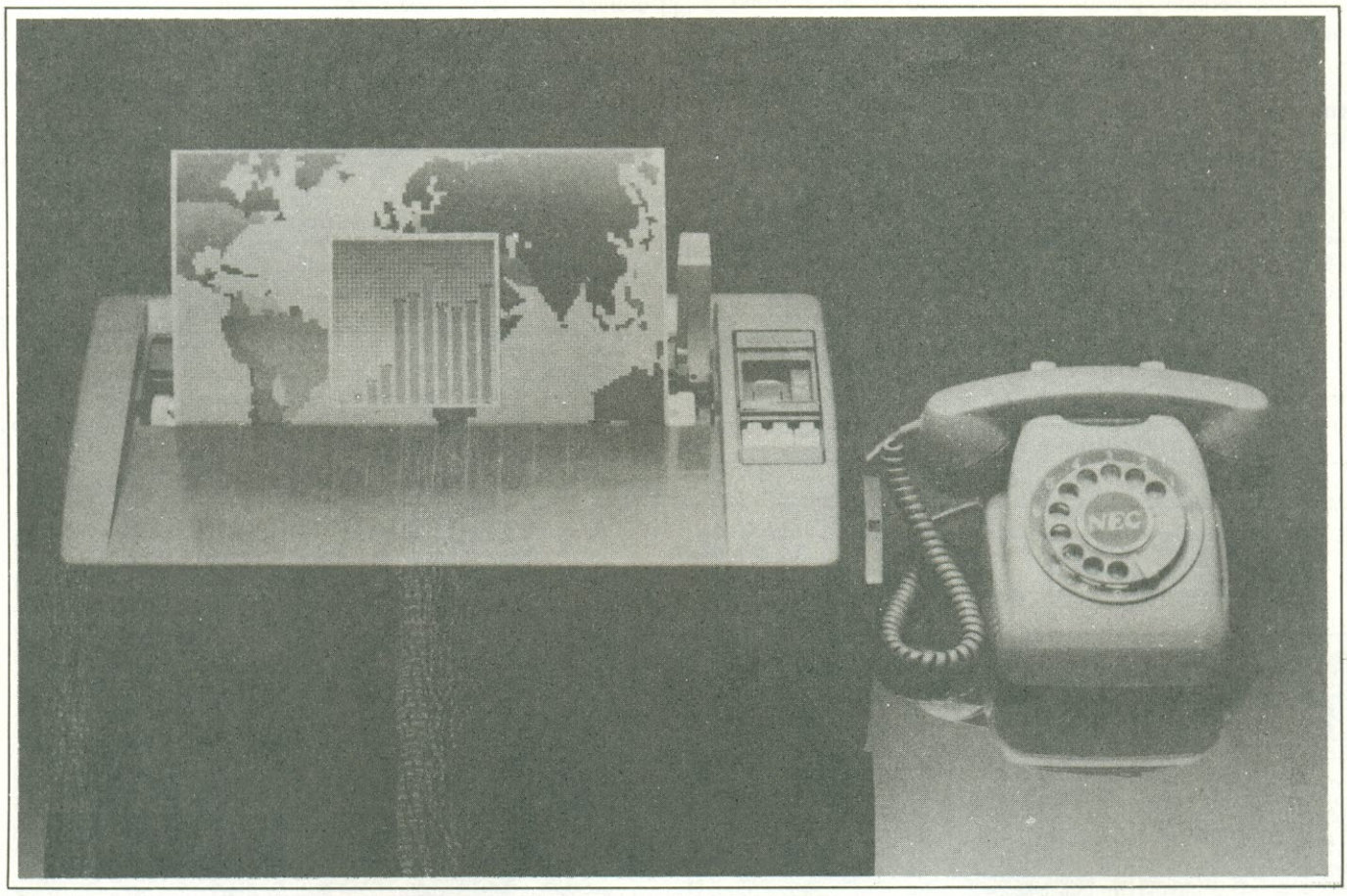
AMPLIFICADOR PARA CARROS

MOD. S1 — 6.600,00
MOD. S2 — 8.200,00
MOD. S2

Temos linha completa de: SCR, TRIAC, DIAC, Displays, Reg. de Tensão, C.MOS, TTL, Memórias, CEK, JOTO, SHRACK, Tântalo, Eletrolítico, Poliéster, Resistores, Whinner, Texas, Switchcraft, Semikron. Linha, 2N, TIP, TIC, 2SC, BC, BD, IN, PA, PB, PC, PD, PE, BY. BAW, BF, BA (completas).

Fac-símile:

no tempo de um telefonema, a transmissão de cópias a qualquer distância



O fac-símile (também conhecido por *fax*) é essencialmente um dispositivo de transmissão de documentos à distância. Uma "copiadora pelo telefone", como os próprios fabricantes o chamam. De um lado da linha, o documento é "lido" por um dispositivo fotoelétrico, num processo em que a imagem é literalmente transformada em sinais elétricos. Tais sinais são codificados de alguma forma, para que possam ser transportados pelas linhas telefônica, e são recebidos do outro lado por um aparelho semelhante, que os decodifica e reconstrói a imagem numa folha de papel, linha por linha, através de algum processo de impressão (figura 1).

É claro que existem outros meios de se enviar informações à distância, mas a vantagem do fac-símile reside no fato de que, além de documentos, ele é capaz de transmitir ilustrações, mapas, gráficos e até fotografias. Assim, ele é mais rápido e seguro que o correio, por exemplo. O telex, por outro lado, pode ser tão ou mais rápido que o fac-símile, mas ainda não alcança todos os lugares e exige um operador especializado. O telefone permite um contato mais direto, mas as informações só podem ser passadas de forma verbal. Em suma, o fac-símile reúne a facilidade de se utilizar uma linha telefônica e a rapidez de um sistema de telex, sem exigir digitação de dados por um operador, e com a vantagem adicional de transmitir imagens impressas, além de textos.

O termo fac-símile, no Brasil, existe há bastante tempo — o próprio Aurélio, por exemplo, define até mesmo o verbo *fac-similar*. O aparelho que realiza essa operação, porém, só recentemente chegou até nós. Mas já começa a se proliferar, pois várias companhias telefônicas estaduais já estão oferecendo o serviço de fac-símile em postos públicos (a TELESP, para citar apenas um exemplo, já dispõe de unidades de fac-símile em diversas cidades brasileiras).

A idéia de seus fabricantes, porém, é a de "vender" a idéia desse sistema de reprodução a particulares — a empresas, principalmente — como uma alternativa rápida e econômica, em muitos casos, ao telex, ao correio, ao malote e até ao telefone.

De uso consagrado há vários anos em outros países, o fac-símile deverá repetir o sucesso aqui entre nós. As unidades, ligadas apenas pela linha telefônica normal, transportam de um ponto a outro qualquer tipo de documento, ilustrações, gráficos e até fotografias, bastando, para isso, que o remetente e o destinatário disponham de instalações telefônicas convencionais. O tempo de transmissão é praticamente o mesmo de um telefonema de duração média, e pode ser regulado entre 2 e 6 minutos. Cada unidade, além disso, pode atuar como transmissor e receptor.

Os aparelhos de fac-símile que podemos encontrar no Brasil já incorporam várias características proporcionadas pela eletrônica, especificamente pelos circuitos integrados. Por essa razão, além do interesse natural que o sistema desperta, é que resolvemos incluí-lo no enfoque deste mês.

Como o sistema se espalhou pelo mundo todo, houve necessidade de padronizar o tipo de sinais que tais aparelhos deveriam enviar e receber, a fim de compatilibilizar sistemas de diferentes procedências. Essa padronização envolve, basicamente, a forma de codificação de sinais para a transmissão e o tempo gasto nessa operação. Como organismo encarregado de baixar essas normas, o CCITT (*Comitê Consultor Internacional de Telefonia e Telegrafia*) dividiu então os sistemas de fac-símile em três classes distintas, denominadas GI, GII e GIII.

Nas primeiras duas classes estão incluídos os sistemas de transmissão analógica, sendo GI para os de baixa velocidade e GII para os de velocidade média. No grupo GIII estão reunidos os fac-símiles digitais, de alta velocidade, que podem ser acoplados diretamente a computadores, como periféricos. Apesar dos aparelhos do último grupo estarem se desenvolvendo rapidamente, os fac-símiles analógicos continuam a ser bastante difundidos no mundo todo, pela sua maior simplicidade e custo mais baixo; são esses, do grupo GII, os que foram recentemente introduzidos no Brasil, e é deles que iremos falar. Usaremos, como exemplo, o NEFAX 2000, da NEC brasileira (a marca mais utilizada, até agora, nessa área, adotada inclusive pelas várias companhias telefônicas regionais).

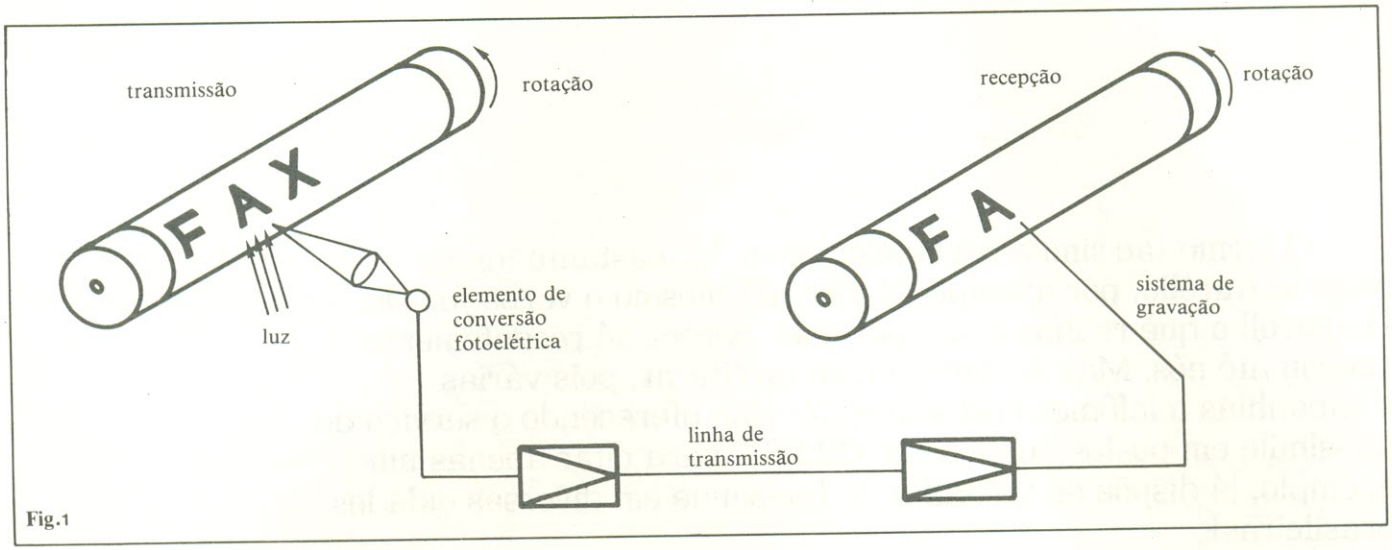


Fig.1

Princípio básico de um sistema de fac-símile.

Operação básica de um fax analógico

Na figura 2 podemos ver um diagrama de blocos bastante resumido de um aparelho analógico de fac-símile; os primeiros 3 estágios, a partir da esquerda, pertencem à etapa transmissora e os 3 últimos, à receptora.

Do outro lado, o sinal deve ser demodulado e depois amplificado, para atingir um nível adequado ao processo de reprodução. No aparelho receptor, a imagem ou texto são remontados sob a forma de linhas muito próximas; a resolução, ou nitidez, da imagem depende da velocidade da varredura auxiliar, nesse caso,

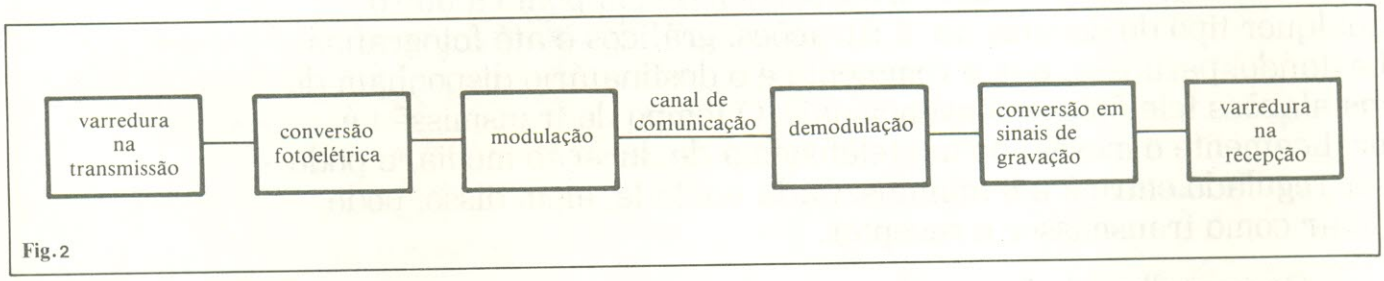


Fig.2

Diagrama de blocos de um fac-símile genérico.

A folha original, então, é varrida por um elemento fotoelétrico, atrelado a um carro de transporte. Enquanto acontece a varredura no sentido horizontal, o original gira continuamente, preso a um cilindro ou tambor; esse movimento proporciona a varredura vertical da ilustração ou texto. Este sentido vertical de varredura é chamado de **principal**, enquanto o deslocamento do carro, de **auxiliar**; assim, colocando-se uma folha deitada na máquina, as duas varreduras seriam feitas como indica a figura 3.

Enquanto é feita a varredura do original, um pequeno feixe de luz incide sobre o papel e este reflete com maior ou menor intensidade, de acordo com a seqüência específica de áreas claras e escuras. As reflexões são captadas por um elemento fotoelétrico, que as converte em um sinal elétrico, que por sua vez deve ser transmitido pela linha telefônica.

Antes, porém, ele deve ser modulado de alguma forma, para atender aos padrões de transmissão em telefonia. Nos fac-símiles analógicos, essa modulação é normalmente feita em amplitude (AM).

pois a transmissão pode ser regulada, em geral, para 2, 3 ou 6 minutos — assim, quanto mais tempo levar a transmissão, mais linhas poderão ser "escritas" na folha de cópia e mais nítida será a reprodução. Isto recebe o nome de **densidade de linhas de varredura** e é medida em número de linhas por milímetro.

Mais uma coisa: durante uma transmissão, as duas máquinas operam simultaneamente; dessa forma, enquanto o aparelho transmissor "lê" o original, de um lado, o receptor vai "escrevendo" do outro, perfeitamente sincronizados. Por isso é que, bem no início da operação, há um breve período de ajustamento, ou sincronismo, já que o tempo de cópia é determinado pelo lado transmissor.

Operação básica do NEFAX 2000

Na figura 4 temos uma visão bem mais completa de um aparelho de fac-símile analógico, através do diagrama de blocos do NEFAX 2000. De imediato vemos que, apesar de ser um sistema analógico, essa

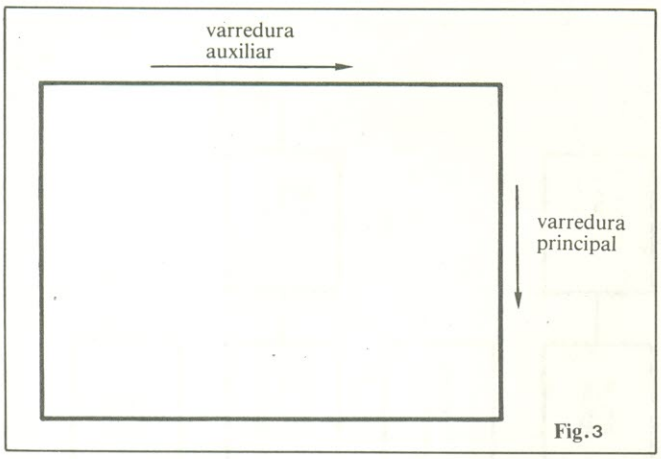


Fig.3

Sentidos das varreduras principal e auxiliar num aparelho de fac-símile a tambor.

máquina necessita dos préstimos de um microprocessador e alguns periféricos para o controle geral e sincronização, durante a transmissão e a recepção.

Ao alto, à esquerda no diagrama está representada a etapa transmissora do aparelho de fac-símile, constituída pelos blocos de conversão fotoelétrica, amplificação dos sinais de imagem, modulação e amplificação, além do oscilador local. Como o sinal de imagem contém componentes de corrente contínua, ele é modulado para possibilitar sua transmissão pela linha telefônica. Os fac-símiles analógicos utilizam vários tipos de modulação AM e também a de FM, mas os aparelhos classificados pelo CCITT no grupo II empregam a modulação AM/PM-VSB (amplitude e fase modulada, por banda lateral vestigial), exatamente onde se enquadra o NEFAX 2000.

A modulação AM pura é normalmente adotada em máquinas de baixa velocidade (GI do CCITT), de preferência onde as linhas telefônicas sejam de boa qualidade. Por outro lado, a modulação em FM também é empregada nos casos de fac-símiles mais lentos, mas em locais onde as linhas não sejam muito confiáveis.

A etapa receptora aparece à direita no diagrama, um pouco mais abaixo. Começa com um C.A.G. (controle automático de ganho), a fim de compensar as perdas sofridas na linha; a detecção de sincronismo, que vem a seguir, tem a função de colocar as duas máquinas em "sintonia", ou seja, operando à mesma velocidade. O filtro passa-baixas elimina a portadora do sinal e este é amplificado até o nível adequado à reprodução.

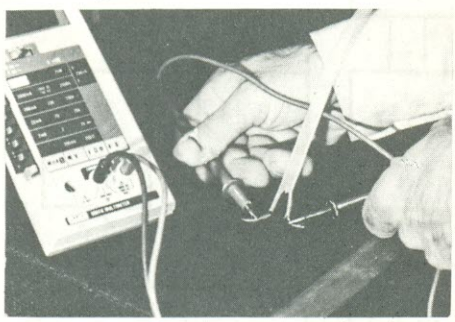
Na parte inferior esquerda está representado o

FLUKE®

Agora fabricados no Brasil.

MULTÍMETROS DIGITAIS FLUKE

- característica de alta precisão;
- garantia de 2 anos;
- qualidade internacional;
- assistência técnica permanente;
- entrega imediata;
- vasta gama de acessórios.



Medida de condutância entre fios de uma antena de televisão.

Todo multímetro FLUKE vem com duas pontas de prova. Oferecemos também uma grande variedade de acessórios que aliados às características dos multímetros FLUKE, permitirão medidas muito mais específicas e precisas que as encontradas até hoje nos multímetros convencionais. Os problemas de medição têm agora uma solução mais adequada e precisa.

Os multímetros FLUKE oferecem desempenho de laboratório de alta precisão e robustez necessária ao trabalho no campo.

FLUKE BRASIL – IND. E COM. LTDA.

Al. Amazonas, 422 - Alphaville - 06400 - Barueri, SP - Tels.: (011) 421.3603 - 421.5007 - 421.5008
Telex: (011) 35589 FLKE BR

Av. Henrique Valadares, 23 - cj. 401 - 20231 - Rio de Janeiro - RJ - Tel.: (021) 252.1297

DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS

BAHIA: Bagarel Ltda. – Salv., 226-1674. **MINAS GERAIS**: Casa Sinfonia – BH, 225-3300; Kemitron Ltda. – BH, 226-8524; Sesco Representações e Com. Ltda. – BH, 332-6888. **PARANÁ**: Com. Rádio TV Universal Ltda. – Cur., 223-6944; Katsumi Hayama Ltda. – Lond., 23-6220. **PERNAMBUCO**: Bartô Representações Ltda. – Rec., 224-3699; Valcontrol Com. de Instrumentos Ltda. – Rec., 221-0709. **RIO GRANDE DO SUL**: Digital Comp. Eletrônicos Ltda. – PA, 24-1411. **RIO DE JANEIRO**: Nova Jê Eletrônica Ltda. – RJ, 232-0367; Rei das Válvulas Eletrônica Ltda. – RJ, 232-4765; Sele-tronix Mat. Eletrônicos Ltda. – RJ, 252-5334. **SÃO PAULO**: Arotec S/A – SP, 826-2266; Comercial Eletrônica Unitrotec Ltda. – SP, 222-3838; Datatronix Eletrônica Ltda. – SP, 826-0111; Fornecedora Eletrônica Fornel Ltda. – SP, 222-9177; Intertek Comp. Eletrônicos Ltda. – SP, 826-5530; Mec. Eletrônica Ltda. – SP, 223-7766; Poliwatch Ltda. – SP, 228-4406; Pró-Eletrônica Ltda. – SP, 223-2873; René Graf S/A – SP, 228-8322; Teleart Telefones Artísticos Ltda. – SP, 223-8211; WA Comp. Eletrônicos Ltda. – SP, 221-2998.

Fig. 4

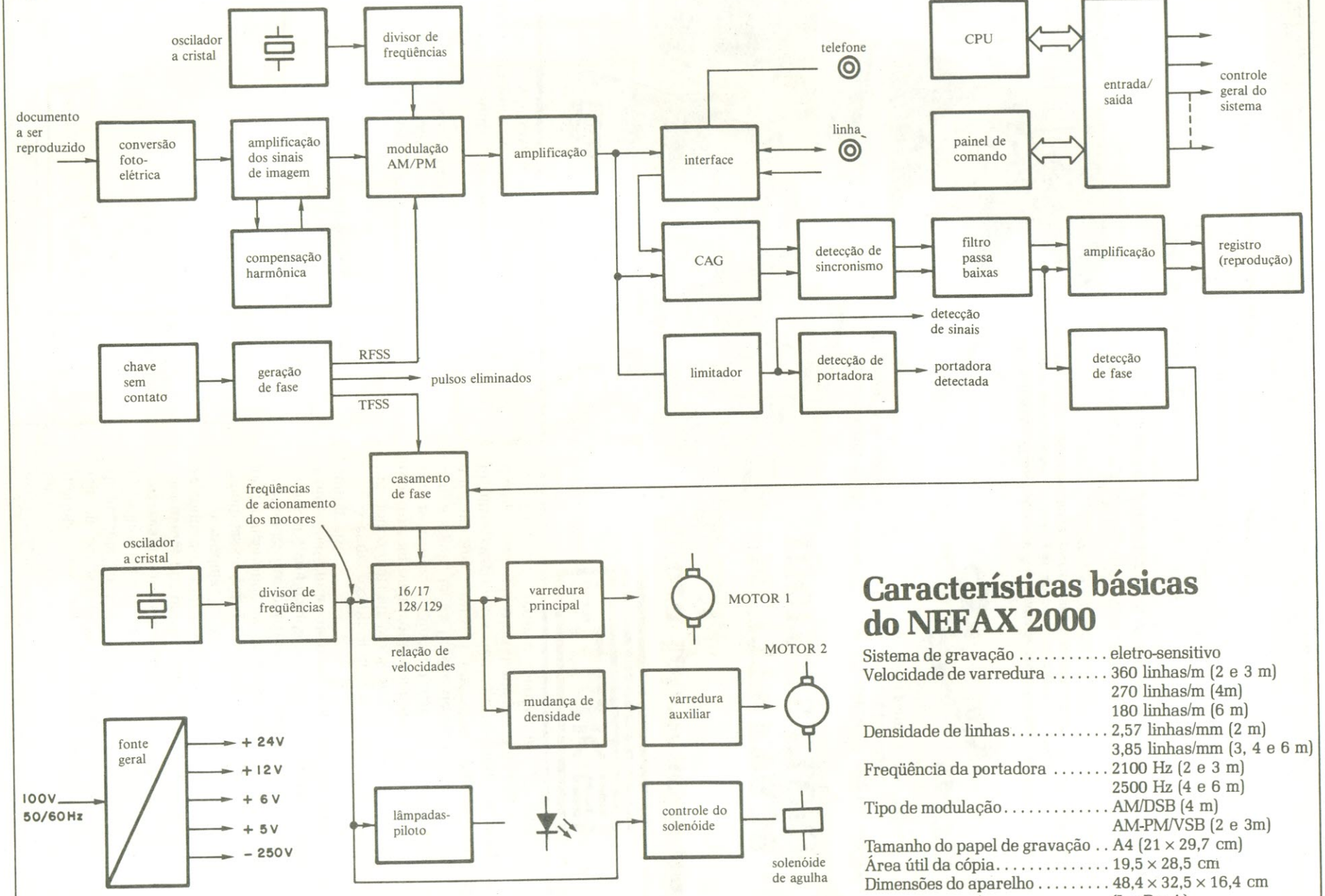


Diagrama de blocos completo do NEFAX 2000.

Características básicas do NEFAX 2000

Sistema de gravação	eletro-sensitivo
Velocidade de varredura	360 linhas/m (2 e 3 m) 270 linhas/m (4m) 180 linhas/m (6 m)
Densidade de linhas	2,57 linhas/mm (2 m) 3,85 linhas/mm (3, 4 e 6 m)
Freqüência da portadora	2100 Hz (2 e 3 m) 2500 Hz (4 e 6 m)
Tipo de modulação	AM/DSB (4 m) AM-PM/VSB (2 e 3m)
Tamanho do papel de gravação	A4 (21 × 29,7 cm)
Área útil da cópia	19,5 × 28,5 cm
Dimensões do aparelho	48,4 × 32,5 × 16,4 cm (L × P × A)

Existem TRÊS boas razões para sua empresa veicular em

NOVA ELETRONICA

1 O profissional qualificado da área de eletrônica é nosso leitor. A NE tem 15.000 assinaturas pagas, além da venda em banca, num total de 60.000 exemplares.

2 A cirulação é nacional o que garante a visualização do seu anúncio por profissionais de outros estados.

3 Menor custo por mil, permitindo a sua empresa um melhor aproveitamento de verba e de espaço.

Vença esse desafio!

Aprenda como funciona o computador!

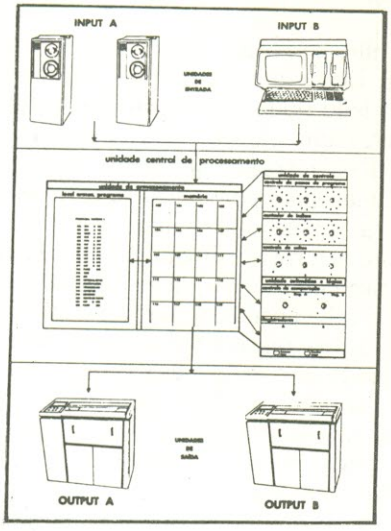
INPUT
OUTPUT
a lógica do computador

Com INPUT - OUTPUT qualquer pessoa acima de 14 anos pode se divertir e aprender:

- como funciona e qual é a lógica do computador
- quais as funções de cada parte do computador
- executar vários programas em uma linguagem fácil e objetiva
- como fazer um programa

Tudo isso explicado de modo simples e claro.

Mande hoje mesmo seu pedido, ou peça pelo telefone 256-9088



Rua Prof. Ernest Marcus, 63 - CEP 01246 - S. Paulo - Capital
Tel.: (011) 256-9088

À Aplicom Com. e Aplic. de Computadores Ltda.
Rua Prof. Ernest Marcus, 63 - CEP 01246 - São Paulo - Capital - Tel.: (011) 256-9088
SIM, desejo receber ____ unidades do INPUT - OUTPUT pelo preço de Cr$ 3.990,00 por unidade.
Efetuarei o pagamento da seguinte forma:
☐ reembolso postal
☐ cheque anexo nominal à Aplicom Com. e Aplic. de Computadores Ltda.

Nome _____

Endereço: _____

CEP _____ Bairro _____

Cidade _____ Estado _____

Data ____ / ____ / ____ Assinatura _____

conjunto de controle e acionamento dos dois motores — para as varreduras principal e auxiliar — e do solenóide da agulha de impressão (cujos detalhes veremos mais adiante). Um segundo oscilador a cristal gera uma freqüência-base e, a partir daí, um divisor produz todas as freqüências de referências necessárias ao acionamento desses dispositivos. Observe que junto ao bloco da varredura secundária está o de mudança de densidade de linhas, que atua sempre que a velocidade de reprodução é alterada (maior velocidade, menos linhas e vice-versa).

Os blocos de detecção, geração e casamento de fase atuam em conjunto para proporcionar o sincronismo entre as duas unidades envolvidas na operação. A fonte geral, por fim, fornece todas as tensões necessárias à operação do sistema, a partir da rede (a tensão de 250 V é empregada pela agulha de gravação, como veremos).

Os métodos de reprodução de imagens num fac-símile

Tão importante quanto o sistema de "leitura" de imagens, no processo de fac-símile, é o de reprodução. Foram desenvolvidos os mais variados meios de reprodução, que empregam diferentes formas de impressão e tipos de papel. Vamos ver rapidamente cada um deles, começando pelo eletro-sensitivo, que é empregado na máquina que estamos usando como exemplo, a NEFAX 2000.

Gravação eletro-sensitiva — Neste método, uma agulha ou estilete é submetido a um potencial elevado (cerca de 250 V) e, através de pequenas centelhas que se formam entre ele e o papel, a imagem vai sendo formada na unidade receptora. Para isso, é necessário um papel especial, formado por três camadas: uma de papel-base, uma intermediária, de carbono condutor, e uma fina cobertura branca.

Essa cobertura vai sendo "queimada" aos poucos, pela seqüência de faíscas, mas não de modo uniforme, pois a intensidade da centelha é regulada pelo aparelho, de acordo com as características do original que está sendo reproduzido. Assim, áreas brancas no original produzem uma faísca fraca, que pouco ou nada retira da camada superior, enquanto as áreas mais escuras dão origem a faíscas progressivamente mais intensas, até o 100% de preto. Entre os extremos, o método eletro-sensitivo reproduz uma extensa gama de tons de cinza; por isso, até mesmo fotografias são geralmente reproduzidas com razoável fidelidade.

Esse processo é relativamente simples, pois não exige revelação da cópia, e permite uma gravação permanente, isto é, sem degradação da imagem reproduzida. Por outro lado, não é muito rápido e requer substituição periódica da agulha de impressão.

Gravação termo-sensitiva — Aqui a reprodução é feita por uma cabeça térmica, que aquece uma folha especial de cópia. Tal sistema evita a inclusão de uma série de peças mecânicas, mas também exige papel especial e relativamente caro. Por outro lado, possibilita a impressão em duas cópias simultâneas. Como desvantagem principal, apresenta pouca resolução de imagem.

Gravação eletrostática — O método eletrostático é bastante semelhante ao utilizado pelas máquinas tipo xerox. Uma agulha de gravação sensibiliza a camada dielétrica de um papel especial, segundo as informações que lhe são enviadas pelo aparelho transmissor. Essa primeira impressão, chamada de *latente,* é invisível, surgindo apenas quando é adicionado tonalizador à folha de cópia, que é atraído apenas pelas áreas sensibilizadas. Depois, mediante um breve aquecimente, o tonalizador fixa-se permanentemente à folha.

Este processo proporciona uma elevada resolução de imagem, bom contraste e uma alta velocidade de cópia. O equipamento requerido, porém, é caro e exige troca periódica de várias peças.

Gravação por injeção de tinta — O nome já diz tudo: baseia-se numa espécie de pena, ou injetor, que "escreve" automaticamente sobre o papel. Essa aparente simplicidade, porém, envolve mecanismos complexos de gravação. O acionamento do injetor é controlado por uma tensão contínua, que forma um campo elétrico entre ele e o tambor que contém a folha de cópia. Quando o aparelho receptor começa a aceitar mensagens ou ilustrações enviadas pelo transmissor, essa tensão contínua é modulada pelo sinal de fac-símile, fazendo a pena liberar a tinta somente nos momentos adequados; assim sendo, a pena literalmente escreve sobre o papel, sob o controle de um campo elétrico variável.

O papel empregado neste sistema, ao contrário dos anteriores, pode ser o sulfite comum, ou qualquer outro tipo existente. Para se obter impressão em cores diferentes, basta mudar a cor da tinta. A gravação por tinta, no entanto, é lenta e dispendiosa, pois exige secagem da folha impressa e requer uma mecânica razoavelmente complexa.

Gravação termoelétrica — Neste caso, uma simples agulha de gravação aquece o papel, que, ao reagir quimicamente, muda de cor e faz surgir o texto ou imagem reproduzida. Este método não apresenta cores firmes, que mudam facilmente sob a influência da luz e do calor. Seu contraste também é pobre, comparado ao dos outros métodos.

Conclusão

O fac-símile, pelas suas vantagens, é um sistema que tende a se firmar no universo das telecomunicações brasileiras, ao lado do telex, telefone e telegrafia. O que deverá ocorrer, daqui para a frente, é uma maior segmentação desse mercado, já que os usuários terão uma opção a mais para comunicar-se entre si. Pode-se prever que o fac-símile irá "roubar" parte da clientela que atualmente recorre ao sistema de telex e, fora do âmbito das telecomunicações, deverá atrair parte do público que se valia apenas do correio para envio de documentos. Dentro das empresas, quem sabe, poderá vir a ser chamado de "malote eletrônico", pois fatalmente substituirá com vantagens o serviço tradicional de malote. Mas, além das vantagens já mencionadas para aplicações específicas, o serviço de fac-símile talvez venha a fazer sucesso por outro motivo ainda, já comprovado no exterior: suas tarifas, que são aquelas cobradas normalmente pelo uso da linha telefônica, costumam ser mais baixas que as estabelecidas para o telex, por exemplo. ●

Agradecemos à NEC do Brasil pelas informações e ilustrações que possibilitaram a confecção desta matéria.

A Editele apresenta seus últimos best-sellers.

Manual de Operação e Linguagem Basic

Operação e Linguagem Basic Descrição detalhada de todas as funções do CP 500. Uma seção completa sobre a linguagem Basic universal (compatível com a maioria dos computadores pessoais). Todas as informações sobre interligação do CP 500 a periféricos como: impressora, gravador de fita, interface serial RS 232 - C.

Manual do Sistema de Operação de Disco

Sistema de Operação de Disco Engloba todas as características adicionais do DOS 500. Métodos de Manipulação de Arquivos em Disco. Linguagem Basic-Disco, um aperfeiçoamento da Linguagem Basic do CP 500.

Apenas Cr$ 2.000,00 Cada

Vendas

São Paulo: LIV. BRASILIENSE - Rua Barão de Itapetininga, 99 • LIV. E PAP. SARAIVA - Rua São Bento, 192/196 • LIV. POLIEDRO - Rua Aurora, 704 • ANTENNA ED. TEC. LTDA. - Rua Vitoria, 379/383 • LIV. PIONEIRA EDITORA - Praça Dirceu de Lima, 313 - LIV. CULTURA EDITORA - Av. Paulista, 2073 - loja 153 • LIV. SICILIANO • LIV. KOSMOS EDITORA - Praça D. José Gaspar, 106 - loja 30/49 • LIV. NOBEL - Rua Maria Antonia, 108 • OPT SOFT & HARD - Av. 9 de Julho, 5.601 (Esq. R. Tapinas) Loja 2 • LITEC - Rua dos Timbiras, 257 - Vendas pelo Reembolso Postal e Varig • COPUTERLAND - Av. Angélica, 1966 • FILCRES - Rua Aurora, 165 • LIV. GUARANI - Rua Afonso Sardinha, 154 • LIVRARIAS DA EDITORA DA USP • BOOK STOP LIV. E EDIT. LTDA - Av. Bernardino de Campos, 206 • COMPUMARKETING DO BRASIL COM. EXP. - Rua Dr. Mario Ferraz, 37 • IMARES COM. DE COMPUT. - Av. dos Imarés, 457 • ***Campinas:*** LIV. KOSMOS EDITORA - Rua Bernardino de Campos, 1049 • ***Marília:*** DUDA SOM COM. E EQUIP. ELET. LTDA. - Rua 4 de Abril, 337 • ***Rio de Janeiro:*** LIV. KOSMOS EDITORA - Rua do Rosário, 135 • LIV. CIENCIA MODERNA - Av. Rio Branco, 156 - sobreloja 230 • LIVRARIA INTERCIENCIA - Av. Pres. Vargas, 435 - 5º andar • ANTENA ED. TEC. LTDA - Rua Marechal Floriano, 148 • LIV. UNITECNICA - Rua Senador Dantas, 45 B -salas 401/3/5 • CLAPPY COM. E SIST. LTDA - Av. Rio Branco, 12 - Loja e Sobreloja • KRISTIAN TELECOMUNICAÇÕES LTDA - Rua da Lapa, 120 - Grupo 505 • GARSON APAREL. ELET. LTDA - Rua Felizardo Fortes, 386/400 • ***Belo Horizonte:*** LIV. IMP. CIENT. - Av. Augusto de Lima, 233 - sl 13/17 - Cj. Arcangelo Maletta • ***Curitiba:*** LIV. DIST. COMUNICAÇÃO - Rua XV de Novembro, 870 - Praça Santos Andrade • ***Porto Alegre:*** LIV. KOSMOS EDITORA -Rua dos Andradas, 1644 • LIV. DO GLOBO - Rua dos Andradas, 1416 • COMPUMIDIA PROD. PARA COMPUT LTDA. - Av. Cristóvão Colombo, 1370 - Cj. 301 • ***Recife:*** PRODASA MAQ. E SERV. LTDA. - Rua das Ninfas, 308 • ***Fortaleza:*** LIV. ARLINDO LTDA. - Praça Waldemar Falcão • ***Brasília:*** LIV. TECNICA LTDA. - CLS 102 - Bloco "A" -loja 17 • ***Salvador:*** LOGICA COM. SISTEMAS LTDA. - Alameda Antunes, 1 - Loja 02 - Barra.

já na 2ª Edição!

AGUDOS PARA O SEU P.A.

Cláudio César Dias Baptista

Concluindo a série de artigos sobre as divisões da gama de freqüências de áudio, o autor, Cláudio César Dias Baptista, convida-o para uma viagem pelas regiões das mais altas freqüências!

Introdução

Com a disposição eletrizante de quem vai criar, e ao mesmo tempo com Profunda Paz, vamos abandonar a desenfreada correria do mundo da relatividade material e voltar a consciência para o Interior. Aqui, a verdadeira hierarquia dos valores de situações reais, que mil anos de leitura de áridos textos teóricos.

Olhos semicerrados, para acompanhar o texto com um mínimo de atenção, nossa consciência se dirige para campos acústicos, à esquerda, à direita, acima, abaixo, à frente, atrás, ao redor...

Do exterior vem todo tipo de sons.

Concentrados nas freqüências mais altas, os sons agudos; pequenos chiados, pios de pássaros, zumbidos de motores, borbulhas de água, o vento; tecidos roçando, sons próximos; sons distantes, até então despercebidos, adquirem volume e presença!

Ao final do parágrafo, fecharemos os olhos por instantes, e todo este mundo exterior passará ao interior e, lá, novos sons irão misturar-se aos primeiros e adquirir mais vida e mais brilho. Novos sons; de órgão, arcos de violino e sintetizadores... Vozes de seres alienígenas, distantes, a se aproximarem... Finalmente, a sutil mas inconfundível Voz, a Voz do Mestre, a Voz Interior, diante da qual tudo é Silêncio!

— Silêncio!... Silêncio!.....
SSSSSHHHHH...

O som de uma *sitar*, o instrumento hindu de onde partem os mais belos e puros sons agudos; onde cordas ressoam e emitem sons sem serem tocadas! Instrumento mágico nas mãos de um genio como Ravi Shankar, em *Dream, Nightmare & Dawn,* vem preenchendo os espaços interiores com um Universo de delicados mas vivíssimos sons agudos! Um acompanhamento de luzes e imagens, cheiro de incenso de rosa musgosa, combina-se com sensações táteis de arrepios suaves. Ar das grandes altitudes penetra cheio de luz nos pulmões, e daí ao sangue e aos nervos, até com tudo nos tornarmos Um só, e reconhecermos a presença de Alguém, sempre, eternamente Ali, a tudo sustentando, vivificando e iluminando com seu infinito Amor!

Uma pausa no som e olhamos ao redor. Olhos abertos ou cerrados, não importa. Cá estamos novamente no Grande Show de Rock, em uma momento de Paz, na penumbra, onde os potentes amplificadores de baixa freqüência são suave e raramente excitados pelo toque profundo das *tablas*; onde os *tweeters* e amplificadores de altas freqüências, e o trabalho dos técnicos vem justificar a pequena margem extra de capital e atenção empatados num sistema capaz de produzir e reproduzir "aquelas freqüências menos importantes" acima de 10 kHz, como o fez tão bem, abaixo de 40 Hz, no início do Show, para todos entre nós, conscientes daqueles tão belos momentos!

Estas freqüências mais altas serão o assunto central deste artigo.

Os limites da faixa de freqüências

Todo sistema produtor ou reprodutor de som tem um nível de qualidade relativo. Fico decepcionadíssimo quando leio que o limite de reprodução de graves de um sistema deve ser 40 Hz "porque abaixo disso os sons são mais sentidos que ouvidos", ou que assim deve ser porque "pouca" coisa há na música abaixo dessa freqüência. O mesmo raciocínio relativista e materialista é aplicado às freqüências mais altas, com explicações semelhantes.

O "ouvido" humano não é a orelha, o tímpano, o nervo auditivo, nem mesmo o cérebro! Não é apenas isso! Qualquer um, já com certa experiência de introspecção, seja involuntária, seja por meio de práticas místicas, seja por ter sido submetido a intervenções cirúrgicas ou similares, onde tenham sido utilizadas drogas, ou mesmo pelo uso da bebida alcóolica ou até de drogas proibidas por lei (que não recomendo); pela prática do treinamento autógeno, hipnotismo, ou até em períodos de oração, ou de súbita e "inexplicada" iluminação; também durante momentos de êxtase romântico, ou nas emoções fortes; sabe da infinita capacidade de percepção da Alma humana, seja pela concentração de um dos sentidos, pela combinação de vários ou todos os sentidos, ou até mesmo e principalmente por meios pouco conhecidos pela ciência oficial, como os chamados "paranormais".

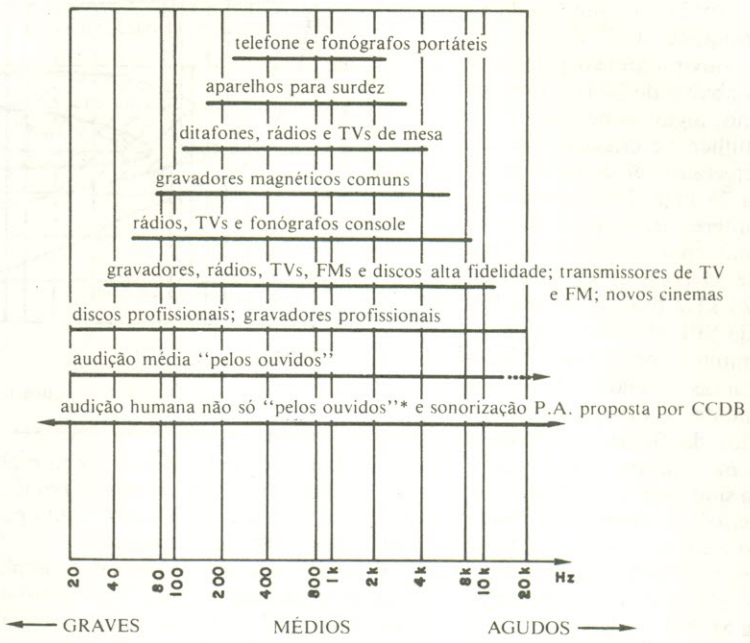
Não se pode medir a audição humana com um só ou com todo um conjunto de testes puramente objetivos, com o auxílio de gráficos, geradores de ruído rosa, branco, azul ou furta-cor!... Esses testes **auxiliam** apenas, na pesquisa de alguns parâmetros que, tomados isoladamente, servem como simples base de discussão ou avaliação média de um sistema. Estão extremamente mais longe da "realidade" da audição de um evento musical que as experiências visualizadas nos textos aparentemente alucinados, de alguns de meus artigos. Certamente, infinitamente distantes de uma experiência *in loco,* ao vivo, de audição musical.

Apenas como base de estudo, portanto, apresentarei os dados mensuráveis, tidos como significativos pelos técnicos e engenheiros. A experiência prática, a verdade porém, deve ser sempre mantida na consciência como um caso especialmente e interiormente vivenciado em diversos níveis de percepção por cada ouvinte, e tão diversificado quanto um ouvinte é do outro, quanto uma pedra é de uma planta, de um cão e de um homem. A experiência total, cósmica, perfeita, da audição, seria a única exatamente igual para todos os ouvintes que pudessem atingir tal nível de percepção. Todos os demais estariam abaixo, em níveis diferentes e incompletos, mesmo quando presenciando um idêntico espetáculo. Os ouvintes "perfeitos" poderiam ainda sê-lo com um sistema imperfeito e pouco fiel. Completariam em si mesmos sua percepção!

O objetivo de cada novo sistema de som deve ser, não apenas o de reproduzir uma dada faixa do espectro de áudio, de acordo com características médias e mensuráveis do ouvido, mas principalmente,

ser capaz de disparar um processo de abertura das "portas da percepção"; tirar da medíocre relatividade e baixo nível de atenção um ouvinte sem emoção. É necessário haver "algo mais", algo de novo, um "disparador" de emoções no sistema! O costume, a freqüente audição de um nível padrão de sistema de som, coloca cada vez mais adiante esse "algo mais". Isto é parte do jogo cósmico e induz a evolução.

É necessário, pois, explorar os limites extremos de cada parâmetro conhecido de um sistema de som, e procurar parâmetros desconhecidos; sempre mais e mais, para, justamente pelo impacto emocional causado pela presença "daquelas freqüências pouco importantes", abaixo de 40 ou acima de 10 kHz, e outros parâmetros "pouco importantes" como esses, tais como "ambiência", etc., despertar o ouvinte de uma mediocridade auditiva quase geral e pô-lo a viajar pelo som, e com isso evoluir em consciência. Lá pelas regiões onde até um pequeno rádio de pilhas vale por uma orquestra sinfônica e um velho disco de 78 RPM do Elvis soa como um LP digital!



* dados de CCDB — ver texto

Fig. 1

Os parâmetros conhecidos e aceitos...

Vejamos pois, o que se costuma estudar a respeito da faixa de reprodução, porém sem limitações idiotas. Seja pelo ouvido ou pelos outros furos do corpo ou da cuca, podemos ouvir, sim, muito mais do que aqui vai exposto...

Observe a figura 1, que inclui os dados das medições convencionais, bem como as proposições do texto acima, visíveis na ampla resposta humana à audi-

ACABE COM A FALTA DE LUZ E FORÇA. SUA BATERIA AGORA É UMA FONTE DE 110V ou 220VOLT/50 OU 60HZ SENOIDAL OU QUADRADA.

NOVIDADE!

INVERSOR CC/CA DE 160 WATTS NO BREAK COM CARREGADOR FLUTUANTE

RPX 4201-A Entrada 12V, Saída 110V
RPX 4201-B Entrada 12V, Saída 220V
RPX 4202-A Entrada 24V, Saída 110V
RPX 4202-B Entrada 24V, Saída 220V

FORNECE ENERGIA ININTERRUPTA

Preço de Lançamento: Cr$ 36.000,00

INVERSOR CC/CA DE 150 WATTS

RPX 4001-A Entrada 12V, Saída 110V
RPX 4001-B Entrada 12V, Saída 220V
RPX 4002-A Entrada 24V, Saída 110V
RPX 4002-B Entrada 24V, Saída 220V

Preço de Lançamento: Cr$ 26.000,00

NOSSOS INVERSORES SÃO COM:

Entradas de: 12, 24, 48, 110 e 220VCC
Saídas de : 110, 220VCA 50 ou 60HZ

INVERSOR CC/CA PARA:

* ILUMINAÇÃO
* CARROS E LANCHAS
* SOM
* PROPAGANDA VOLANTE
* SITIOS, FAZENDAS, CATA-VENTOS
* VIDEO CASSETE

SISTEMA DE FORÇA ININTERRUPTA PARA: NO BREAK/U.P.S.

* INFORMÁTICA
* COMPUTADORES
* CAIXAS REGISTRADORAS
* SUPERMERCADOS
* HOSPITAIS: EMERGÊNCIAS
* RESTAURANTES

PARA MÁQUINAS IMPORTADAS E PARA EXPORTADORES

Entrada: 110/220V/60HZ
Saída: 220V/50HZ

ESTAÇÃO DE SOLDA

* Eletrônica com temperatura regulável, com ferro de soldar de 24V-40W. Modelo RPX 9952-C (110/220V). Modelo RPX 9954-LM (110V)

* Ferro de Soldar com sensor térmico nas tensões: 24V, 48V, 110V e 220V.

PRODUTOS QUIMICOS PARA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

* Material quimico para: fotolito, sensibilização, gravação e acabamento. Qualquer quantidade.

CONFECÇÃO PLACAS CIRCUITO IMPRESSO

* Mediante obra de arte, ou filme negativo, fazemos sob encomenda. Qualquer quantidade. Curto prazo de entrega.

ROMIMPEX S.A.
Rua Anhaia, 164/166 - CEP 01130 - São Paulo, SP - Brasil
Fone: (011) 223-6699

NOVO TELEFONE 223-6699

ção apresentada na linha inferior da figura 1. Não incluí nessa linha "audição paranormal, psíquica, etc.". Apenas, sei que podemos "ouvir" com corpo e ouvidos sons bem abaixo de 20 Hz. Com os ouvidos mesmo, algumas pessoas, principalmente mulheres e crianças, há, em que tenho detectado faixas de audição que alcançam 25 kHz. Pessoalmente, a quem possa interessar, com 37 anos de idade (e apenas com os ouvidos) ouço muito bem de 15 Hz a 21 kHz (ouvido direito) e a 20 kHz (ouvido esquerdo), desde que haja SPL (NIS) suficiente.

Existem, muito conhecidos, vários gráficos de curvas de audibilidade, que serão apresentados e comentados a seguir. O gráfico da figura 2 representa medições dos *Bell Laboratories* de junho de 1934 e tem sido estudado até hoje como "verdadeiro"... Mesmo em época muito anterior, em música sinfônica, já se ultrapassava tremendamente tais limites... Tchaikovsky já utilizava sinos e canhões em sua MÚSICA! É óbvio, ultrapassava de longe os limites do gráfico da figura 2.

Que dizer então dos shows de Rock, dos cinemas com *Sensuround, Dolby Stereo,* etc!?...

Conclamo os professores a não deitarem preguiçosamente sobre curvas cômodas e antiquadas como essas e a avisarem seus alunos sobre os verdadeiros fatos! **Música transcende os limiares da audição, O.K?** Hoje, e sempre, foi e será assim! Mesmo a voz humana, com os modernos recursos dos efeitos eletrônicos (*Vocoders, Harmonizers*, etc.) também o faz! A propósito; o autor, CCDB, está construindo *Vocoders* sob encomenda! Os únicos fabricados no Brasil! Por serem únicos cabe aqui sua apresentação.

O gráfico da figura 2, no entanto, serve para auxiliar em elocubrações sobre sistemas medíocres e seu aperfeiçoamento. Vamos a elas, pois! Darão, sim, maior visão interior, ou *insight*.

As curvas da figura 2 sobre reprodução de música e de voz mostram as "faixas de freqüências audíveis" para diversos níveis de intensidade sonora. São dadas explicações a partir desses gráficos, de que a um nível de 88 dB ouvimos sons de 50 e 14000 Hz, de acordo com a parte superior da curva, porque a distribuição de potência no espectro musical, feita em levantamentos da época da publicação desse gráfico, estava de acordo com a parte superior da curva. Quanto à parte inferior, a curva segue o nível esperado de ruído, que mascararia a audição musical, bem como segue o limiar da percepção de sons de pouca intensidade. Uma das conclusões tiradas da observação do gráfico é também de que o espectro de potência da música decai rapidamente a partir de 400 Hz. Como o nível de ruído é praticamente constante ao longo da faixa de áudio, este se torna mais perceptível em relação às altas freqüências, pois a música "não tem" tanta potência nessa faixa do espectro.

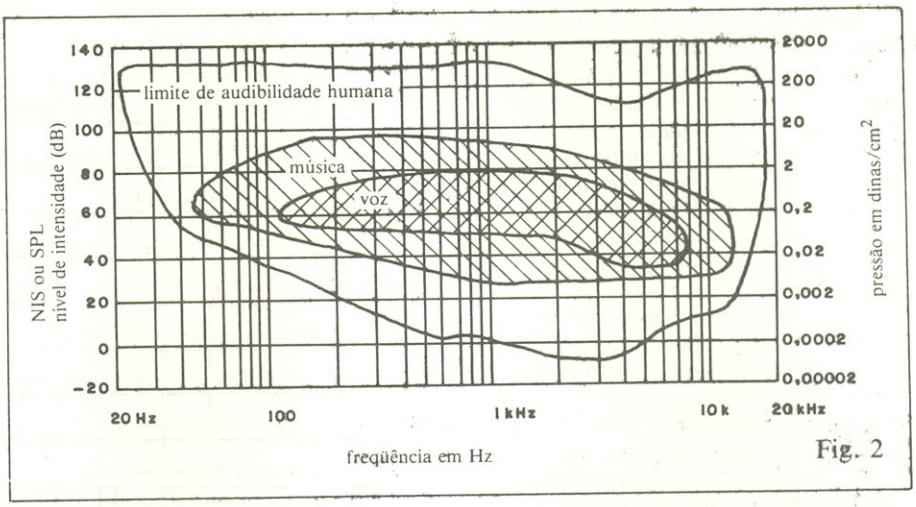


Fig. 2

Com os modernos sistemas de reamplificação e instrumentos musicais eletrônicos, isto já não é tão verdadeiro assim! Até o próximo ruído branco é utilizado como **música** e este tem **mais** potência quanto mais alta é a freqüência!... Em todo caso, como nem toda música nem todo sistema de som avançam além da mediocridade, estes princípios medíocres continuam a ser respeitadíssimos e, se você levar um Analisador de Espectro à maioria dos shows musicais, amplificados ou não, ainda encontrará resultados que "batem" com os do gráfico.

Sabemos que o ar absorve mais as altas freqüências que as baixas, quanto maior é a distância da fonte sonora, umidade, etc. Isto tem sido argumento de que não adianta reproduzir altas freqüências em Sistemas de P.A. Não se trata mais do aspecto acima exposto, pois tanto quanto a música, o ruído de alta freqüência do sistema **também** é absorvido pelo ar na mesma proporção e não prejudicaria, pois, o sinal de áudio.

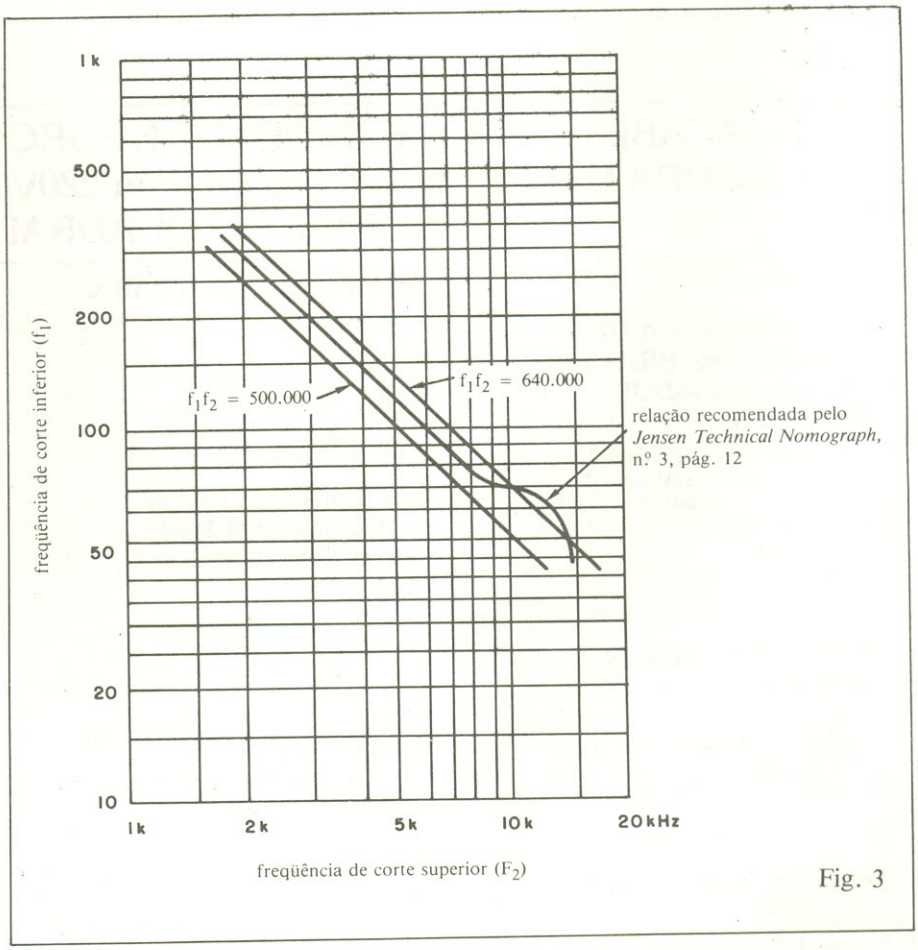


Fig. 3

Percebemos então, que se pode, sim, usar a cabeça e utilizar altas freqüências, desde que o sistema seja tão menos ruidoso quanto mais alta freqüência vier a reproduzir; que existem *tweeters* ou transdutores capazes de reproduzir com nível e dispersão suficientes as freqüências mais altas e que sejam bem colocadas as fontes sonoras, de maneira a não ficarem extremamente longe dos espectadores. Caixas para efeitos especiais, para ambiência, etc., podem ficar espalhadas ao redor e sobre o público, sem interferir em fase com o programa principal, reproduzido pelos grupos de caixas do P.A.; seja Mono, Estéreo, Tri, Tetra (quadri) ou plurifônico.

Costuma-se descrever uma experiência realizada com um sistema de alta qualidade, onde a reprodução foi limitada até 3500 Hz e foi sobreposto à música (que não se explica de que tipo era) o ruído branco, até um ponto considerado aceitável. A faixa de freqüências foi elevada para 7000 Hz e o ruído (branco) teve de ser reduzido 18 dB para ser considerada igual, a relação sinal-ruído, à do teste anterior.

Não se costuma informar ao leitor que o ruído "branco" tem mais potência à medida em que a freqüência sobe. Se o ruído fosse "rosa", que tem potência igual, oitava a oitava da faixa de áudio, o resultado já não seria tão espetacular (18 dB). Não foi utilizada música com alto teor de freqüências elevadas, o que tornaria mais duvidosa ainda a conclusão. Fica aqui, no entanto, a informação convencional, de porque, para maior reprodução na faixa de altas freqüências, é preciso melhor relação sinal-ruído no sistema.

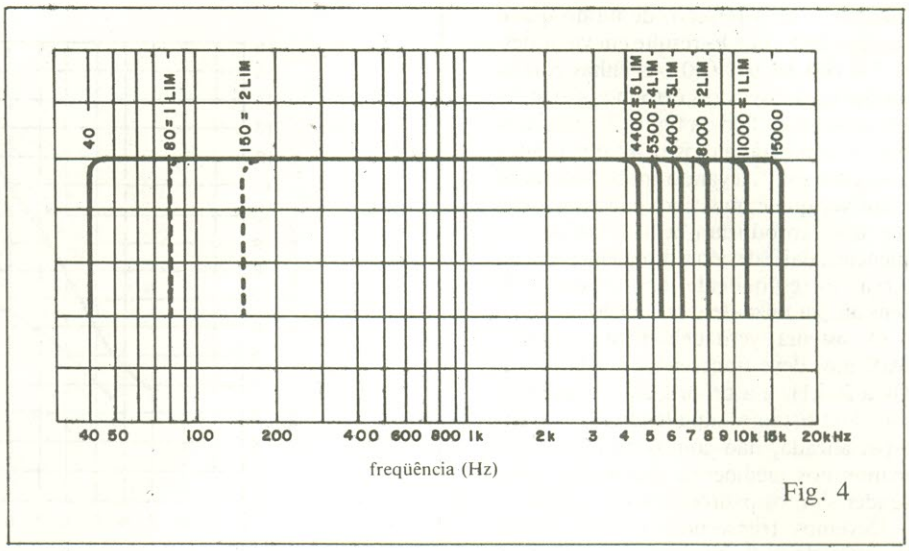


Fig. 4

Graves, agudos e sua proporção

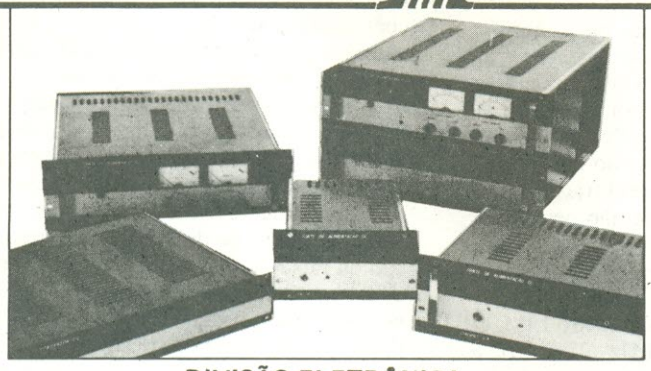
Costuma-se tentar reduzir tudo a gráficos... Uma dessas tentativas, sempre baseada na mediocridade e apresentada como fato ao estudante menos avisado, baseia-se na afirmação de que os sistemas de reprodução devem guardar uma relação entre o corte das baixas freqüências e das altas, para apresentarem sonoridade "agradável". Observe a figura 3.

O conceito é muito relativo, pois é necessário considerar o tipo de música, e a definição de "agradável". Ainda assim, vale a pena conhecer as conclusões.

As freqüências F_1 (limite inferior) e F_2 (limite superior) devem guardar, conforme antigos autores e subsequentes "co-

ITALVOLT

Eletrotécnica Eletrônica



DIVISÃO ELETRÔNICA

- Sistemas de Automação com microprocessadores
- Fontes de Alimentação Estabilizadas
- Conversores e Inversores
- Carregadores de Baterias – linha industrial
- Retificadores Estabilizados até 20.000 A
- Sistemas No-break – estáticos
- Controladores de Potência
- Instrumentos Digital de Painel (DPM)

ITALVOLT S.A. APARELHOS ELÉTRICOS
Rua Álvaro do Vale, 528 – PABX: 272-9133

Minasom
EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS
ATACADO E VAREJO

	CR$		CR$
Diodo Retificador	8,00	Agulha AG 80	1.350,00
Diodo Zener 1N 4742 12V	30,00	Auto Rádio Bosch	
Diodo Zener 1N 4753 33V	30,00	Stereo	21.000,00
Diodo FDH 600	15,00	Mono	15.600,00
Diodo 1N 4743 13,1V	30,00	Conversor 110x12V	2.550,00
Trans. tipo BC (plástico)	25,00	Amplificador Quasar 40W com microfone	25.000,00
Trans. tipo BC (metálicos)	150,00	Radinho 1 FX a partir	2.500,00
Trans. BO 63	950,00	Plug Mono Guitarra	65,00
Trans. 2N 3055 Leve	200,00	Mini fone Stereo	3.200,00
Trans. 2N 3055 RCA	250,00	Miter SK 20/SK 30	19.900,00
Diodo Led comum verde-vermelho	25,00		
Trans. A699 C 1226 par	300,00	Válvulas PL 36	950,00
Tip 31 National	180,00	PL 900	690,00
Fitas K-7 Basf C 60	480,00	PL 82/84/85	1.200,00
Fitas K-7 Sanyo C 60	330,00	PY 88	950,00
Fitas K-7 TKS C 60	175,00	EL 84	850,00
Fitas K-7 Scotch C 60	380,00	6KD6/6JS6	2.500,00
Cond. 2,2x40V bipolar	50,00	PY 500	1.500,00
Cabeça Stereo TKR	600,00	PL 509	4.300,00
Cabeça Mono	400,00	PCF 802	1.300,00
CI TA 7204/05 cada	580,00	1B3	1.600,00
Agulha N 44C/75C	1.250,00	23Z9	1.800,00

Rua Dr. Costa Aguiar, 345 – Centro
Campinas SP – Cep 13.100
Fones: (0192) 2-6355 / 2-7258 / 316767

Atendemos também pelo reembolso postal e varig

piadores", uma relação, de modo que o produto de F_1 por F_2 resulte em valor desde 500.000 até 640.000. As linhas correspondentes a esses dois extremos são apresentados no gráfico da figura 3, onde uma linha intermediária mostra a "boa prática de engenharia", levando em consideração inclusive, que é mais caro construir sistemas que reproduzam bem as baixas freqüências; daí o desvio à direita na parte da curva correspondente aos sistemas de mais ampla faixa de reprodução.

O sistema verdadeiramente "bom", reafirmo, deve transcender a faixa de 20 Hz a 20 kHz e a própria audibilidade via ouvidos! Estamos aqui lendo uma revista especializada, não com o intuito de nos mantermos medíocres, porém, de transcender sim, os padrões convencionais.

Devemos transcendê-los com nossos sistemas de som, em resposta a freqüências bem como em potências acústica ou, o dinheiro gasto pela maioria do público na compra do ingresso não terá sido bem empregado. Isto, para sistemas propostos como "P.A.", como reamplificadores, aptos a reproduzir e produzir qualquer tipo de show. Para casos específicos, também perfeitamente válidos, onde só uma região do espectro seja utilizada, ou apenas níveis de SPL mais baixos sejam desejáveis, não há necessidade de tanta transcendência; ela pode muito bem ser atingida musicalmente até como no "Samba de Uma Nota Só"!... No entanto, ai do Samba se todos eles fossem assim!...

Um cafezinho para descansar e esfriar a cabeça, aquecendo o estômago?!...

Voltando à figura 3 observamos: para uma proporção de graves e agudos, deveríamos fazer o sistema reproduzir cada vez mais graves, quando reproduzisse mais agudos, e vice-versa.

Houve outros experimentos antigos e ainda hoje tidos como válidos, já com diversos tipos de música, e audiência com prática na avaliação da qualidade dos programas. O objetivo era encontrar a menor variação perceptível na faixa de freqüências para a reprodução musical. A figura 4 mostra os resultados, de acordo com Ganett e Kerney. Os gráficos e dados aqui apresentados poderão ser encontrados em diversas e antigas publicações estrangeiras, bem como alguns nacionais, como, por exemplo, no excelente livro dos engenheiros Paulo e Helio Taques Bittencourt, já recomendado por mim no início de meus artigos sobre Audio: o "Curso Esse de Alta Fidelidade", das Edições Monitor.

Quando a possibilidade de perceber-se a diferença atingia 75% um novo limite ou "LIM" era anotado. O nível médio de intensidade sonora foi de 80 dB durante os testes.

Os resultados são expostos como rigorosos mas, como sempre, na prática, as condições são totalmente diferentes. Há

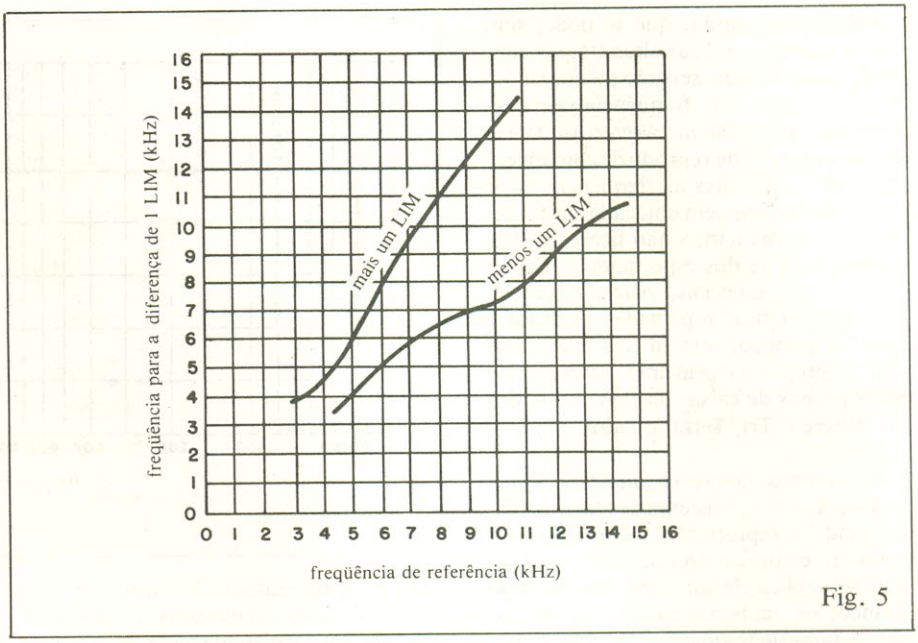


Fig. 5

limites impostos muito mais pelos tipos e marcas de *drivers*, cornetas e *tweeters* de altas freqüências, por exemplo, que são muito mais significativos, no projeto de um sistema de som. Há *drivers* nacionais, que respondem (mal) até 6 kHz, e pronto!!! Não há opções! Há *drivers* de boa qualidade estrangeiros, que cortam a resposta de freqüências a 12.000 e 18.000 Hz e pronto!!! Daí para cima, os agudos, ou são reproduzidos com os melhores *tweeters* do mundo, (os JBL 2402, 2403 ou 2405), ou com os quebra-galhos nacionais e estrangeiros; ou simplesmente não são reproduzidos, porque não há cornetas que, mesmo com *drivers* que ultrapassem 10 kHz que deem boa dispersão a freqüências muito acima destas! Os agudos saem como um estreito facho do centro das cornetas e não abrem, para cobrir o auditório... As cornetas de difração e as lentes acústicas dispersam bem os agudos, mas ambos os tipos tem pouca eficiência, são de construção mais difícil e cara e as lentes não tem tem dispersão tão uniforme quanto as cornetas de difração.

Na figura 4, o ouvinte não percebia a diferença na qualidade de reprodução, enquanto não era reduzida a resposta do sistema de 15.000 para 11.000 Hz. A 11 kHz, portanto, ficaria o primeiro LIM. O mesmo se repetia a 8 kHz (2º LIM), a 6400 Hz (3º LIM), etc. Seja como for, tais dados ainda são válidos para aumentar a base de apoio para cálculo de sistema de som, mas, continue de pé atrás!...

A figura 5 mostra, segundo o *Jensen Technical Nomograph n.º 3* pg. 12, a relação entre os dados da figura 4.

Com esse gráfico, podemos saber quanto será necessário variar a resposta de freqüências de um sistema de reprodução sonora para alterar sua qualidade no valor de 1 LIM. Por exemplo, com um sistema de 10 kHz, entramos no gráfico pelo valor "10 kHz" encontrado na linha horizontal mais baixa. Subindo pela linha vertical que representa 10 kHz, encontraremos 7500 Hz ao cruzarmos a curva "menos um LIM" e 13.500 Hz ao cruzarmos a curva "mais um LIM". Sabemos agora que o sistema de 10 kHz deverá ser no mínimo "piorado para 7.500 Hz" ou "melhorado para 13.500 Hz", para que 75% dos ouvintes percebam a diferença, isto é, haverá redução ou incremento de "um LIM" em sua qualidade. — Bonito, não!?... Hê! Hê! Hê!...

Disse que o livro mencionado acima é excelente, porque os autores, brasileiros, não aceitam também pura e simplesmente, os resultados dos gráficos que apresentam e até profetizam (pg. 75) uma mudança nas futuras (hoje, portanto!) medições estatísticas!

Gráficos mais absurdos ainda são apresentados em publicações estrangeiras e nacionais, e infelizmente, a eles é dada toda a devoção dos seguidores do "Deus Linotipo". Mesmo os autores desse excelente livro deixam escapar frases como "os equipamentos usados não apresentavam outro tipo de distorção que a restrição da faixa de freqüências! No entanto, confessam ser o sistema monofônico (logo havia a importantíssima distorção espacial) e uma certeza de melhores resultados se fosse estereofônico. Imaginem se já existissem as atuais caixas de som, os modernos estudos sobre ambiência, T.I.M., e outros novos parâmetros para avaliar as enormes distorções certamente presentes nos sistemas usados para os testes! Que dizer então dos fatores psicológicos e outros além destes, que acompanham uma reamplificação de show "ao vivo", em relação aos testes efetuados como base destas conclusões apresentadas nos gráficos? ●

(Conclui no próximo número)

EM PAUTA...

Márcia Hirth
Juliano Barsali

BARATOTAL
Céu da Boca
Polygram

Como definir o Céu da Boca? As vezes coral, às vezes Boca Livre, outras vezes ainda lembrando aqueles encontros históricos do Quarteto em Cy com o MPB4, raras ocasiões (felizmente) resvalando para *Swingle Singers* (aqueles americanos do pá-tá, pá-tá, lembram?), o grupo apresenta uma unidade tão caótica quanto versátil.

Descoberto pelo Boca Livre no ano passado, gravaram um LP independente sob os auspícios do quarteto e agora, no 2º disco, seguiram o Boca em direção a uma grande gravadora, mantendo porém total liberdade de criação. Não é o único conjunto vocal misto do Brasil, nem o primeiro (já houve o Viva Voz, que não sei que fim levou, e o Grupo Rumo, de São Paulo), mas é certamente o mais conhecido, atualmente.

Neste LP, a presença maior é a de Gilberto Gil, que teve 3 músicas escolhidas pelo Céu da Boca, uma delas em parceria com Jorge Mautner. *Domingo no Parque* estava melhor na versão Gil/Mutantes, de 1967 (lá se vão 15 anos...). As melhores faixas, na verdade, são *Renda Branca*, cantada no estilo Boca Livre, e *Bumba no Caneco*, muito bem interpretada num estilo de época.

FAGNER
CBS

Nem sempre a uma pequena obra-prima sucede outra. Este disco, mesmo sendo produzido em alto nível, gravado nos EUA, e outros truques elegantes, não tem a força arrebatadora de TRADUZIR SE. Mas, parece regra geral que os bons artistas não fazem 2 grandes LPs em seqüência.

Este disco poderia ser um resumo de todos os estilos em que Fagner se dá bem. Sem ser excepcional no conjunto, ele tem suficientes elementos para agradar o ouvinte.

As coisas muito boas desse disco estão nas músicas:
— *Qualquer Música* (Ferreirinha sobre poema de Fernando Pessoa)
— *Fumo* e *Tortura* (música de Fagner sobre 2 poemas de Florbela Espanca).
— *Vapor do Luna* (Bigodeiro/Fagner) de acentuado sabor regional.

Quem não gosta dos líricos delírios interpretativos de Fagner, com certeza gostará da sua atual fase, bem mais contida.

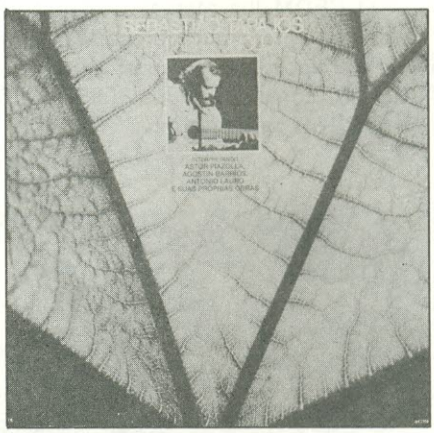
MISSA DOS QUILOMBOS
Milton Nascimento
Ariola

Que outro acontecimento poderia reunir Milton Nascimento, Dom Pedro Casaldáliga, Pedro Tierra, Dom Helder Câmara e o produtor Mazola? Com idéia de Dom Helder, poemas dos dois Pedros, música de Milton e malabarismos acústicos de Mazola, a *Missa dos Quilombos* se realizou em Recife, em novembro de 1981 — coincidindo com o Dia Nacional do Negro e com o aniversário de Zumbi — e foi gravada no Convento do Caraça, em Minas, em março deste ano.

O resultado foi um espetáculo grandioso, uma das pouquíssimas gravações brasileiras feitas em igrejas. Mas, méritos artísticos à parte, foi um ato/espetáculo de cunho profundamente social, marcado pela presença da Igreja da "linha de frente" brasileira, em favor de uma raça oprimida há vários séculos e que a história oficial nos conta ter sido "libertada" a 13 de março de 1888. Aliás, a presença de Dom Helder e Dom Casaldáliga, duas figuras bastante polêmicas, causou problemas ao disco, pois a censura levou-o para o lado político e, pra variar, retardou estupidamente seu lançamento.

Mas valeu o grande esforço, pois foi uma das poucas coisas feitas em prol do negro (e dos oprimidos em geral) sem utilizar meias-palavras ou chavões já gastos, usados desde os tempos do império. Não é preciso dizer que nada disso toca nas rádios, nem mesmo uma ou outra faixa mais "FMzável".

O ato realizado em Recife teve toda a estrutura de uma missa completa, com suas várias etapas, mas com os textos modificados. O disco segue a mesma linha, mas nele a ordem cronológica das partes foi alterada, o que confunde um pouco na hora de seguir o ótimo *libretto* que acompanha o LP e traz o texto completo da missa. Depois de uma longa seqüência de músicas entremeadas com récitas, com o toque afro-mineiro dado por Milton, o ato termina com a palavra de Dom Helder, na *Invocação à Mariama,* a Nossa Senhora dos pretos brasileiros, discurso que é, na verdade, um forte e tranquilo protesto contra a opressão e as desigualdades sociais. E, como sempre acontece, ele praticamente rouba a cena, no final.



GUITARRA CRIOLLA
Sebastião Tapajós
RCA

Amazonense de nascimento, mas radicado na Europa, Sebastião Tapajós é um violonista incrível e, pra variar, desconhecido no Brasil. Neste LP, gravado em Curitiba há dois anos (?), Sebastião fez uma clara divisão em duas partes: no lado A, somente obras de consagrados compositores latinoamericanos, como Agostin Barrios e Astor Piazzola. Já o lado B foi totalmente reservado a parcerias suas com Maurício Einhorn.

Se você aprecia um violão muito bem tocado, este é um dos raros LPs sobre esse instrumento lançado nos últimos tempos. Ouça com carinho especial as faixas *Adiós Noniño,* de Piazzola, *Valsa op. 8 n.º 4,* de Agostin Barrios, e *Visões do Nordeste,* do próprio Sebastião.

A TODA HORA ROLA UMA ESTÓRIA
Paulinho da Viola — WEA

Um Paulinho mais alegre e animado do que o costume é o que nos mostra este

LP. O toque inconfundível, porém, permanece, e ele canta de um jeito parecido todas as faixas.

Com arranjos de Eduardo Souto Neto e do próprio Paulinho, foram incluídas faixas dele, de Elton Medeiros, de Sidney Miller, de autores da velha e jovem guarda das escolas de samba. Me chamou a atenção a música *Brancas e Pretas,* de Paulinho com Sergio Natureza, onde ambos filosofam sobre as relações humanas usando o jogo de xadrez. Não há dúvida que Paulinho da Viola continua fiel aos seu estilo; se você é fã, acrescente o disco à sua coleção sem medo.

SANTA TEREZA
José Augusto
Odeon

A cada ano que passa, José Augusto se aproxima mais de seu ideal; talvez em 1983 ele finalmente consiga ser o Roberto Carlos em 1976. Sua única desvantagem é que Roberto é melhor compositor, mais simpático, não vive na cola do estilo dos outros e é um cantor muito melhor.

MUITO ESTRANHO
Dalto — Odeon

Dalto se coloca na faixa dos artistas populares, com certa competência, pouca sofisticação, letras sem novidades em termos de idéias ou arroubos poéticos. Em suma, aquela faixa entre a boa MPB e a patética turma do lamê.

Comparado com outro expoente dessa faixa, o global Fábio Júnior, Dalto é até bem bom. Calmo fazedor de baladas, ele sabe o potencial de agudos de sua voz e os seus limites como cantor. Seus arranjos não são pretensiosos.

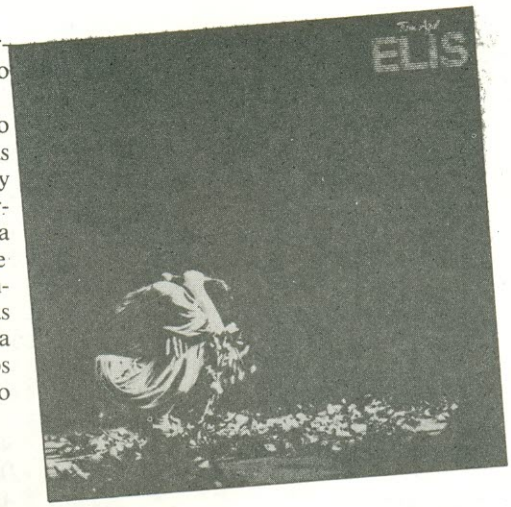
A qualidade de suas músicas oscila da boa *Muito Estranho*, até a falta de qualidade de *Pernas pro Ar* (já gravada por — argh! — Dudu França), mas em geral não são desagradáveis de ouvir.

UM BANDA UM
Gilberto Gil
WEA

Depois de uma fase *populista*, comercialmente boa, e meio grilante para os seus fãs mais antigos, Gil volta a surpreender. Mais que isso, ele mostra toda a sua capacidade de brilhar. Um verdadeiro banho de vigor e inspiração.

Tudo misturado, samba, afoxé, balada, música de raiz, e por aí afora, toma forma o seu melhor disco depois de REFAZENDA. Gil é um grande músico, e nesta sua fase de calmaria, ele passa essa capacidade de instrumentista à toda estruturação melódica das músicas. No seu novo romance, pinta a inspiração poética límpida ("Se o amor é como um grão/ Morre nasce trigo/ Vive morre pão", in *Drão*).

Não deixe de escutar.



TREM AZUL
Elis Regina
Som Livre

Gravado ao vivo durante o show *Trem Azul*, esse disco partiu de uma despretensiosa fita mono tirada diretamente da mesa de som pelo irmão de Elis. Dada a importância dessa fita, com interpretações de Elis não registradas em discos anteriores, muitos recursos foram usados para transformar a fitinha em disco estéreo e de som pelo menos razoável.

Nas músicas, há predominância de composições do grupo mineiro:
— *O medo de amar é o medo de ser livre* (Beto Guedes/Fernando Brant)
— *Trem Azul* (Beto Guedes/Ronaldo Bastos)
— *Vento de Maio* (Telo e Márcio Borges)
— *Canção da América, País do Futebol, O que foi feito de Vera, Caxangá* e *Maria Maria* (todas de Milton Nascimento e Fernando Brant)

De Gil, uma interpretação maravilhosa de *Flora* e *Se eu quiser falar com Deus*. Um álbum de um pique enorme e fundamental para todos os fãs da artista.

TERRA DA LUZ
Ednardo
Odeon

Da Estação Aura, no Ceará, depois de 7 anos de São Paulo, Ednardo continua trabalhando sua linguagem insólita, combinando uma poesia muitas vezes surpreendente com uma melodia arrebatadora. Quem não se lembra da novela Saramandaia, onde sobressaía a linda *Pavão Mysterioso,* a partir da qual Ednardo se tornou mais conhecido?

Neste disco, ele fala muito de amor e da mulher, à sua moda. As vezes de forma explícita e inteligível, outras como se fosse um colóquio a dois, impenetrável. Mas ele fala também da vida, da luz interior e de sua rebeldia contra as coisas impostas, como em *Alfa Beta Ação:*

"Aquele mestre ensina justamente aquilo/ Que não me interessa saber/ Esquece de dizer meninos nossa sina/ É saber viver/ Impõe implora impera e vocifera/ É que ele tem a vara de condão/ Da transformação da conformação/ Da educação da revolução".

Os arranjos do LP também estão irrepreensíveis, à altura do talento do autor, que aliás fez todas as faixas sozinho. Ele também participa como músico em todas elas e conta com a participação de Manassés em várias e de Robertinho de Recife em *Pastoril.* É um disco para ser ouvido por inteiro.

TECA CALAZANS
Odeon

Beleza de LP. Se você ainda não conhece Teca, vai aqui uma apresentação. Teca começou sua carreira no Recife, depois foi para o Rio como atriz e participou do Opinião. Depois partiu para a Europa, onde construiu ao lado de Ricardo Villas uma carreira em Paris, cantando músicas (em adaptações próprias) do folclore nordestino. Lá gravou 4 LPs. Quando a saudade ficou braba, Teca e Ricardo voltaram e fizeram juntos um LP, que teve boa aceitação da crítica e pouquíssima divulgação.

Agora é este o seu primeiro LP solo (Ricardo participa como co-autor de 4 músicas). É um disco bonito e caprichado. Faça uma experiência e ouça as faixas *Coco Verde* e *Viver.*

LUZ
Djavam
CBS

Gravado nos States, este disco chega ao requinte de ter Stevie Wonder entre seus instrumentistas. Por aí ja dá pra prever que a gravadora planeja vôos altíssimos para o artista. Coisa bem superlativa.

Lidas à parte, as letras de Djavan mostram um febril poeta, capaz de tecer sonoridades riquíssimas, surpreendentes e tão incompreensíveis quanto belíssimas.

Este também é um disco pleno de ritmos particularíssimos (apesar de uma certa insistência nos blues) e marcantes.

Com tanta coisa boa, ele seria extraordinário, se não houvesse uma certa e indefinível falta, um certo pique presentíssimo no Lp anterior (Seduzir). Alguma coisa que, de repente, estoure naquela canção e na primeira ouvida você já sabe que está diante de um novo clássico da MPB.

Talvez, até, pela falta desse elemento fulminante, este seja um trabalho mais homogêneo, para ser ouvido e analisado no seu todo.

RADIO TAXI
CBS

O Radio Taxi faz um roquezinho leve, jovial e sem contra-indicações. Eles fize-

ram sucesso no início do ano com *Garota Dourada,* principal faixa da trilha sonora daquele filme bobinho e gostoso que foi *Menino do Rio.*

Eles até pouco tempo acompanhavam Rita Lee e, para esse primeiro LP, ela e Roberto de Carvalho presentearam o conjunto com a faixa que está tocando mais, a suave *Coisas de Casal.* Letras em linguagem bem adolescente, e músicas leves, podem ser o caminho para o Radio Taxi ocupar este mercado livre da música bem jovem.

Está faltando apenas uma força nos vocais, já que os instrumentais tem muita qualidade.

SERRA DOS MEUS SONHOS DOURADOS
Dª Ivone Lara
WEA

Dividindo o posto de respeitada matrona do samba com Clementina de Jesus, e também o fato de ter sido descoberta tardiamente pelo público (este é apenas seu 4º LP), Dª Ivone Lara ocupa um lugar confortável na MPB. Seus sambas nada polêmicos e quase sempre otimistas já foram consagrados nas vozes de grandes artistas, como foi o caso de *Alguém me avisou* e *Sonho Meu* (esta, então, teve Bethania e Gal juntas). O fato de ser uma das poucas compositoras ligadas a uma escola de samba (reduto de compositores machões) também lhe granjeia um certo respeito dos colegas e da grande imprensa.

Neste LP, aparentemente, não há nada que vá fazer furor imediato. Como sempre, a presença de uma música de letra simples e ingênua, de fácil assimilação, que é *Preá Comeu.* De resto, faixas sobre a condição do negro brasileiro, sobre casos de amor infeliz (mas não levados muito a sério, pela alegria com que são cantadas) e sambas de auto-exaltação (do próprio samba, é claro). Enfim, um prato cheio para sambões, onde a principal preocupação é dançar, sem maiores envolvimentos com as letras.

NASCI PARA BAILAR
Nara Leão
Polygram

É um LP calmo e delicioso. As músicas fluem, bailando suavemente na voz doce de Nara.

Os sambas do disco são comuns, mas não ruins. As românticas estão bem construídas. Mas há 4 músicas especiais:
— *Maravilha Curativa* (Miltinho - do MPB4 - Kledir Ramil), defendida no lamentável MPB82. Essa música tem o dom de brincar com uma linguagem que as classes médias ainda não assimilaram. Ela fala da separação entre duas pessoas, no esquema clássico das músicas sobre este tema, só que com melhor humor e tratando de hábitos novos ("Aquele meu velho sonho/ De morar em Moçambique (...) Um doce de açúcar mascavo/ Que eu comprei no Natural ...).
— *Nasci para Bailar* (Paulo André/ João Donato), deliciosamente simples e balançada.
— *Supõe* e *Imagina Só,* ambas de Silvio Rodrigues, em tradução de Chico Buarque. São duas músicas ótimas, valorizadas pelos arranjos de Antonio Adolfo. Essas músicas ficaram um tempo na censura pelo grave crime de terem autor cubano. Elas não falam de política, falam de amor numa visão bem pouco convencional.

NAÇÃO
Clara Nunes
Odeon

Um disco surpreendente, ótimo até mesmo comparado às belezas já gravadas pela própria Clara. Algumas faixas, é verdade, são incompreensíveis para os não iniciados no palavreado afro-baiano que ela costuma utilizar, mas isso não diminui em nada a força desse LP. O nome, *Nação,* sintetiza os temas que ocupam a maior parte do disco: os fortes laços culturais que aproximam Brasil e Africa, e a constante afirmação do negro como uma raça altiva, dono de uma cultura toda própria.

As melhores faixas ficam por conta das parcerias de Paulo Cesar Pinheiro com Sivuca, Guinga e Ivor Lancellotti; daí surgiram *Mãe Africa, Cinto Cruzado* e a lindíssima valsinha *Amor Perfeito.* Entre as faixas de sabor mais africano, estão *Ijexá* (Edil Pacheco), homenagem aos afoxés da Bahia, e *Afoxé pra Logun* (Nei Lopes), feita especialmente para Clara. Chico Buarque também está presente, com *Novo Amor,* que infelizmente não é um de seus melhores momentos.

O toque de classe final foi dado pelos excelentes arranjos de Sivuca, Dori Caymmi, Geraldo Vespar e Nelsinho. Para conferir, experimente só ouvir os violinos em *Amor Perfeito* e a flauta grave imitando o apito de navio em *Vapor de São Francisco.*

COISA BOA
Jorginho do Império
CBS

Os mesmos velhos temas de sempre, o tradicional corinho feminino do lá-iá, lá-iá, uma ou outra imitação de Martinho da Vila. É um resumo do novo (novo ?) LP de Jorginho do Império, ainda preso a um irremediável marasmo, como a maioria dos sambistas cariocas ou instalados no Rio. Depois se queixam da pouca execução de sambas nas FMs. Verdade que as rádios tem sua parcela de culpa nos modismos passageiros e biônicos que infestam suas programações; mas como é possível apostar no sucesso de um disco como este, por exemplo, onde todas as faixas se parecem, a ponto da gente não esperar que a vitrola desligue tão depressa?

MOMENTOS ROMÂNTICOS
Briamonte
RCA

É um LP tipo "criar um clima num jantarzinho íntimo", para quem já passou dos 30 anos. Música instrumental com arranjos simples.

As músicas são:
No lado A — *Romance; Luiza; Ronda; Daquilo que eu sei; Esses Moços/Nunca; As rosas não falam; Se eu quiser falar com Deus.*
No lado B — *Maria Maria; Grito de Alerta/Explode Coração; Tema de Cristina; Se eu morresse amanhã de manhã; Feitio de Oração; Eu sonhei que tu estavas tão linda; Lua e Estrela/ Lua de São Jorge.*

SEÇÃO INFANTIL

A TURMA DO BALÃO MÁGICO
TOB, SIMONY E MIKE
CBS

Esse disco é um ótimo presente para qualquer criança. Bem feito, com uma produção dificilmente encontrada nos discos infantis, ele tem arranjos exatos para dar o devido destaque às músicas e, principalmente às vozes dos pequenos cantores. (espanto: o arranjador é Lincoln Olivetti).

Musicas alegres, bem balançadas, com um ótimo coro (de adultos, habilmente disfarçado), e sem cair no erro de confundir bobeira com coisa de criança, os ouvidos infantis com certeza gostarão.

1º Suplemento Polyjunior
Discos Infantis
Polygram

São nove compactos; 7 com histórias tradicionais, tipo contadas pela vovó, e 2 com a turma da Mônica (estes para crianças a partir dos 5 ou 6 anos, que já conhecem os personagens de Maurício de Souza).

As adaptações são razoáveis, e nossos críticos infantis aprovaram sem restrições. Boa sugestão para titios no Natal. São os seguintes: CHAPEUZINHO VERMELHO — ESTÓRIA da BARATINHA — JOÃO E MARIA — O SOLDADINHO DE CHUMBO — O SINO MISTERIOSO — A BELA ADORMECIDA — CINDERELA — A TURMA DA MÔNICA NO CIRCO — O PLANO INFALÍVEL (tb. Mônica). ●

VÍDEO

TV-Consultoria

Posto de Informações sobre Televisão

David Marco Risnik

Nossa seção de consultas, este mês, começa a responder às cartas enviadas por leitores de todo o Brasil. Nosso consultor atendeu a cada leitor separadamente, num esquema de pergunta e resposta, identificando cada carta pelo nome de quem a enviou. Em certos casos, tomou-se a liberdade de resumir o texto, para que houvesse lugar para todas as 12 consultas.

Aparício Mesquita Sapage — São Paulo

Pergunta: meu televisor marca Sanyo, modelo CTP 6703, encontra-se com a imagem sem nitidez e as cores mortas. Tentei regular pelos controles externos, sem efeito. Minha dúvida é quanto ao tubo de imagem; será preciso trocá-lo?

Resposta: *Imagem sem nitidez e cores mortas não significam, necessariamente, um tubo esgotado. É difícil avaliar a vida útil de um cinescópio, pois envolve uma centena de variáveis, entre as quais o próprio processo de fabricação sofrido. Quero dizer, com isso, que mesmo para cinescópios de mesma procedência, é difícil fazer essa avaliação em termos absolutos (5, 10 anos ou mais). Mas o que pode reduzir a vida útil de um cinescópio é sua utilização sob condições acima do especificado, como, por exemplo, excesso de brilho, tensão da rede muito elevada, etc. O TV a cores possui proteções internas especiais contra esses problemas (limitador de corrente de feixe, fontes reguladas), mas, dependendo de seu estado a desregulagem desses circuitos, provocando a sobrecarga do tubo. Assim, sendo, será preciso efetuar um exame nos circuitos de vídeo e de polarização do cinescópio, afim de determinar se a deficiência provém dele mesmo ou não.*

André Luiz Braz — Brasília

Perguntas: Solicito informar como funciona o circuito vertical do TV Philco 12'' (diagrama em anexo). O caso é o seguinte: estou sendo ''sovado'' por um deles, pois as tensões apresentam 10% de variação acerca do que consta no esquema, já troquei praticamente tudo e o vertical, nada de abrir. Há apenas uma insistente linha horizontal. Sugiro que os engenheiros da Philco reestudem a localização interna dos componentes internos desse TV, pois são inacessíveis (experimente substituir os transistores do vertical, por exemplo) (...)

Resposta: *O sistema de deflexão vertical do referido aparelho tem o seguinte funcionamento (figura 1): o elo de oscilação vertical é formado pelos 3 transistores mostrados na figura; observe a malha de realimentação (C424 mais R424) saindo do coletor do transistor de saída vertical T408 e indo alimentar a base do primeiro estágio T404, que recebe também os pulsos de sincronização. O transistor intermediário T407 funciona como driver: ele transfere o sinal do coletor de T404 à base de T408, com maior potência. Tal configuração é denominada ''seguidor de emissor'' e esse estágio não tem ganho de tensão mas de potência.*

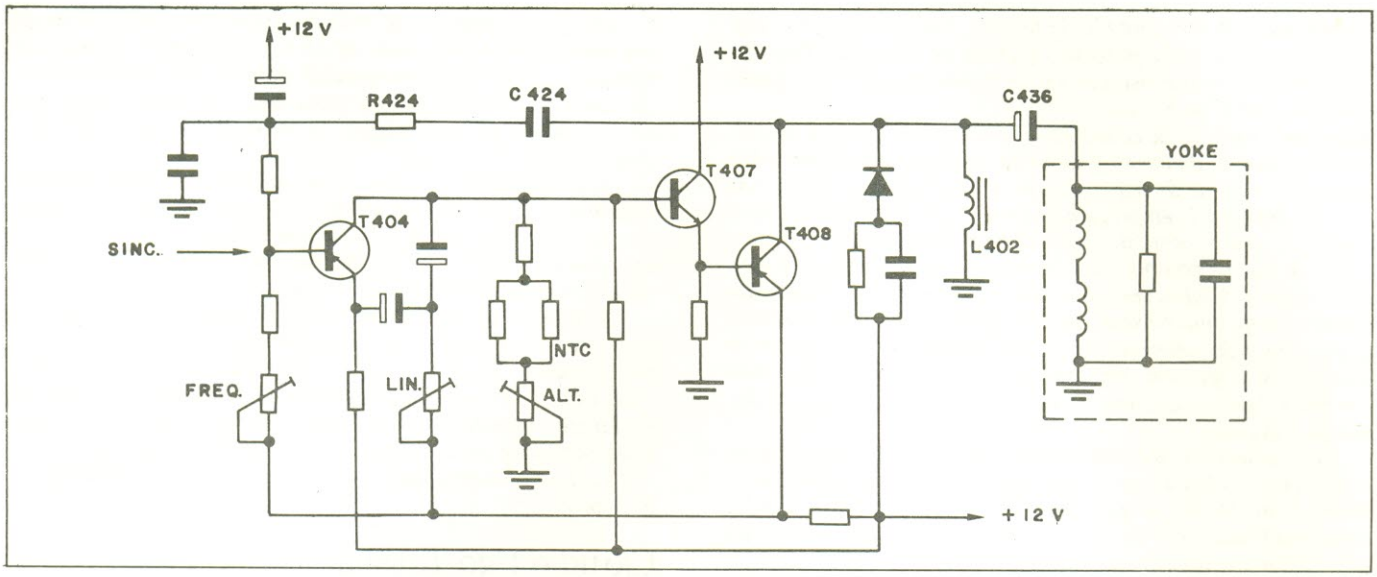


Fig. 1 — Estágio vertical do TV Philco 381 — 12".

Observe também que, segundo essa disposição do oscilador, se apenas um dos 3 transistores não estiver funcionando — e isso inclui o estágio de potência — a oscilação não ocorrerá e não haverá deflexão vertical. A presença de tensões dentro dos 10% não revela o estado dos circuitos; é necessário fazer uma comprovação dos mesmos, principalmente dos transistores. Por uma questão de probabilidade, podemos afirmar que o transistor mais vulnerável de um circuito é aquele que trabalha com maior potência, no caso, o de saída vertical; isto porém, não exclui a possibilidade dos outros dois estarem danificados, por qualquer motivo.

Em estágios de potência, a carga do circuito também é essencial para seu correto funcionamento; portanto, é necessária também uma verificação das bobinas do yoke, do choque de coletor (L402) e do eletrolítico acoplador C436.

Para finalizar, sugiro que não troque indiscriminadamente os componentes, pois isso não conduz a uma solução; muito pelo contrário, traz mais problemas, na maioria dos casos. As tensões anotadas no esquema servem somente como referência, mesmo porque a leitura de sinais alternados através de voltímetros conduz a grandes erros. Nesses casos, é necessário utilizar o osciloscópio, para a observação da forma de onda.

Quanto à dificuldade em se trocar os transistores, concordo com você, mas acredito que a Philco tenha sido obrigada a isso pela própria característica dos aparelhos portáteis. Esse fato reforça mais ainda aquele ponto de vista exposto no primeiro artigo de TV-consultoria (NE n.º 66, pág. 52), ou seja, não desperdice seu tempo, que é muito precioso; "cuca" fresca, aja com cautela, verifique o estado das ligações pacientemente e terá os melhores resultados. Boa sorte.

J. P. de Moraes — Belo Horizonte

Pergunta: (resumida ao final da carta). Um TV não tem trama, som ou imagem; que circuito do aparelho pode estar com defeito para que ocorra tal problema, sabendo-se de antemão que o transformador horizontal está OK?

Resposta: *Aconselho a você, antes de mais nada, que obtenha o esquema do referido aparelho junto ao fornecedor ou fabricante do kit, pois não podemos adivinhar o circuito, a menos que tenhamos algum tipo de poder extra-sensorial.*

Vou responder à sua dúvida, que foi resumida ao fim da carta: um televisor sem trama e sem som evidencia claramente falta de alimentação em seus circuitos. É comum, em alguns aparelhos transistorizados, que a alimentação seja obtida em duas etapas (figura 2); assim, a partir da rede elétrica, após o retificador principal (+ B principal), dá-se a "partida" ao estágio oscilador horizontal que, entrando em funcionamento, excita o transistor de saída horizontal. Através do ***fly-back*** *são gerados os diversos pulsos horizontais que, retificados, produzem as "fontes secundárias" de baixa tensão, para a alimentação dos circuitos restantes. Baseado nesse princípio, se o oscilador horizontal não estiver funcionando ou se o resistor de "partida" não fornecer a tensão adequada, o sintoma obtido será exatamente o que você descreve.*

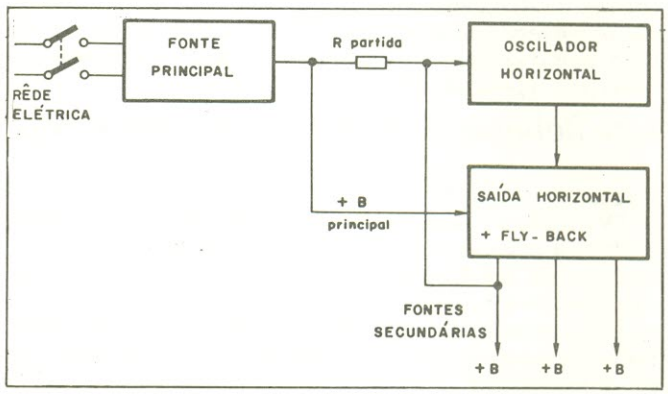


Fig. 2 — Sistema de "partida" pelo oscilador horizontal.

O diagrama de blocos que estou fornecendo o ajudará a entender esse princípio. Quanto ao transistor BU205, se estiver danificado, provocará o mesmo sintoma. Só aconselho sua substituição quando for constatado o perfeito funcionamento dos estágios anteriores a ele, isto é, do oscilador horizontal e driver e do sistema de partida. Boa sorte.

William J. M. Gomes — Petrópolis — R

Pergunta: Possuo um TV a cores Sylvania, 15", que está com os 3 transistores do seletor de canais (procedência mexicana) em curto, talvez por descarga atmosférica. (...) não posso substituí-los, porque estão pintados no local dos valores. (...) o diagrama completo não traz os valores dos referidos transistores. (...) a fábrica não existe mais aqui no Brasil. Eles são os seguintes: TR1,

amplificador de RF, pintado de branco; TR2, misturador, pintado de verde; e TR3, oscilador, pintado de vermelho. Peço-lhe os valores desses transistores o mais rápido possível e a ligação deles ao seletor de canais.

Resposta: *O seletor de canais de uma TV é uma unidade bastante crítica, pois trabalha com sinais da ordem de microvolts e freqüências acima de 54 MHz. Os circuitos sintonizados para essa faixa de freqüência empregam bobinas e capacitores de baixíssimo valor, sendo, portanto, terrivelmente influenciados pela presença de outros componentes, próximos ou conectados a eles. Dou razão aos fabricantes em não publicarem, na maioria dos casos, os esquemas de seus seletores, pois isso de nada valeria; o alinhamento dos seletores é feito na fábrica, com instrumentos adequados, e leva em consideração a unidade montada, como um todo. Sempre que um transistor é substituído, esse alinhamento é desfeito.*

O transistor de RF possui características específicas, tais como nível de ruído e início de atuação de AGC, que definem o seletor. Dessa forma, se a substituição de um transistor de RF é desaconselhada, fora da linha de montagem, o que poderemos dizer quanto a transistores equivalentes?

Aconselho, portanto, a substituição do seletor completo. Nesse caso, atente para as características de alimentação (+B) e atuação do AGC, se o seletor for diferente do original. Assim, obterá um resultado satisfatório, tanto do ponto de vista econômico, pois o aparelho continurá com seu alinhamento perfeito, como pela rapidez do serviço.

José Roberto da Silva — Peçanha — MG

Pergunta: (...) trabalho por conta própria em consertos e é com as TVs Telefunken que mais tenho sofrido; ficaria grato se me ajudasse a entender o porque das minhas dúvidas. (...) e aí eu confesso que apanho e até já devolvi o TV ao cliente, por não conseguir sanar o problema. E o que mais me intriga é que as tensões nos pontos de teste estão conferindo e as voltagens base-emissor estão certas, na maioria das vezes, e mesmo assim fico em dificuldades. (...) algumas vezes sou requisitado a visitar clientes em fazendas da região, onde o sinal é fraco; tenho utilizado o Amplimatic 2, mas nem sempre dá resultado. Sinto que uma transmissão sem fio poderá sanar esse problema (...)

Resposta: *As tensões indicadas num esquema são simplesmente referência e servem para nos orientar. A presença delas não nos revela, principalmente quando lidas com um voltímetro, o estado de um circuito e muito menos a tensão base-emissor de um transistor. Procure analisar cada circuito e tirar conclusões baseado nas tensões e sobretudo nas formas de onda, obtidas de um osciloscópio. É interessante, nesse caso, você procurar aprofundar seus conhecimentos teóricos sobre televisão, pois lhe trarão muitos benefícios.*

Se você se propõe a dar manutenção a aparelhos de todas as marcas, é imprescindível que, antes de mais nada, obtenha os esquemas correspondentes, pois assim evitará a substituição de um zener de 47 V por outro de 15 V... Conforme já tenho comentado, agindo dessa maneira os defeitos vão "procriando", chegando ao ponto de ser necessária uma revisão geral ou, como ocorreu com você, a devolução ao cliente de um aparelho "mexido".

Quanto ao osciloscópio, é uma excelente aquisição, mas de nada valerá se você não tiver paciência em aprender como tirar proveito dele. Na revista n.º 67 publicamos um apanhado geral dos principais instrumentos de utilização em oficina, nesta mesma seção; procure lê-lo com atenção.

E quanto ao transmissor sem fio a que você se refere, aconselho-o comprar um equipamento já pronto ou a encomendá-lo a uma firma especializada no ramo, e não a "fábricá-lo", como está pretendendo. Um sistema desse tipo, em lugares distantes, onde o sinal da emissora não chega, é bastante eficiente e prático. Aceite estas palavras como crítica construtiva, pois só desejamos o bem a nossos leitores. Um abraço e boa sorte.

Cláudio Ugo Tasselli — São Paulo

Pergunta: Possuo um microcomputador ***Commodore VIC 20,*** *colorido, que adquiri na Inglaterra. Minha dúvida é a seguinte: há algum modo de se converter a televisão que possuímos aqui no Brasil para o sistema de cores inglês? Caso contrário, existe algum outro modo para fazer meu micro funcionar satisfatoriamente? Agradeceria se fosse encontrada uma solução para o meu caso.*

Resposta: *Duas características principais definem uma transmissão de sinais para TV a cores:* ***1.*** *O sistema e* ***2.*** *O padrão. O padrão de transmissão é o conjunto de parâmetros que define o processo de varredura da imagem; assim, por exemplo, no Brasil é adotado o padrão M (tanto para TV a cores como preto e branco), cujos parâmetros são 525 linhas, Fh = 15750 Hz e Fv = 60 Hz. O sistema de transmissão se refere ao processo de codificação do sinal de croma, como, por exemplo, o sistema PAL brasileiro.*

*A Inglaterra possui dois canais de TV autorizados pela BBC (**British Broadcasting Corporation**): a BBC-1, que opera no padrão A, de 405 linhas, Fh = 10125 Hz e Fv = 50 Hz; e a BBC-2, transmitindo no padrão N, de 625 linhas, Fh = 15625 Hz e Fv = 50 Hz. Ambos os canais operam no sistema PAL de sinais coloridos.*

A nossa TV, de padrão M, pode ser "transformada" ao padrão N; quanto ao padrão A, podemos dizer que é economicamente inviável para nós. Aconselho-o a procurar uma firma especializada em vídeo e expor o assunto com mais detalhes.

Espedito Correia da Silva — Bangu — RJ

Pergunta: (...) tenho uma TV Philco, modelo 381-1, que funciona a bateria e rede elétrica. Quando ligada na rede, ela não enche toda a tela, enquanto que na bateria ela funciona normal-

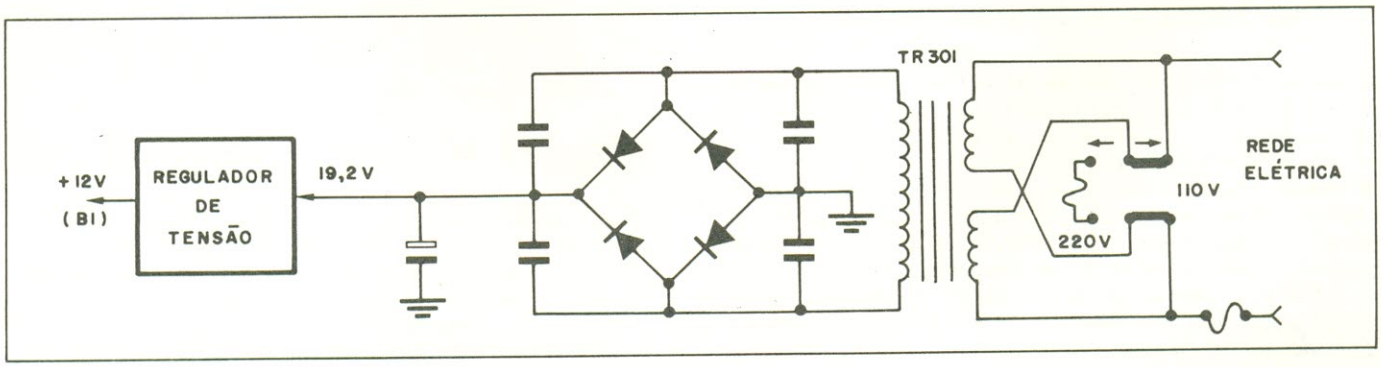


Fig. 3 — Fonte de alimentação do TV Philco 381.

mente, porque na fonte de alimentação a tensão é normal. Mas quando passo para o elevador de tensão, em vez de aumentar, a tensão cai para 10 V, onde deveria existir 19,2 V, conforme o esquema (...)

Resposta: *Quando o referido televisor funciona pela rede elétrica, como indica a figura 3, o transformador de entrada TR301, que permite ligação a 110 ou 220 V, fornece 19,2 V depois dos retificadores. Essa tensão depende somente da tensão da rede e chave de tensões de entrada deve ser comutada para o valor correto. Não existe o "elevador de tensão" a que você está se referindo. A fonte estabilizada do aparelho mantém a tensão +B1 e, 12 V, para uma certa flutuação da tensão de entrada; abaixo de determinado valor, fora de gama de estabilização da fonte, a tensão de saída, naturalmente, cai. Você não nos indicou se a voltagem da rede está dentro dos valores normais ou se está baixa demais. Se for esse o caso, será necessário o uso de um transformador externo, do tipo elevador de tensão, ok?*

Oswaldo A. Parra Júnior — São Paulo

Pergunta: Sirvo-me da presente para consultá-lo a respeito de um defeito apresentado em um TV da marca Philco B-818, de 17". Durante certo tempo, o colorido entrava e saía, inconstante; posteriormente, o aparelho ficou sem as cores, permanecendo apenas sua imagem em preto e branco. Aguardo orientação (...)

Resposta: *Todo receptor de TV a cores possui um circuito que determina a abertura ou não do estágio de croma, responsável pelo "colorido" na tela. Esse circuito, denominado* **killer,** *ou inibidor de cores, opera baseado na presença de croma no sinal de vídeo, a qual é identificada pelo sinal de* **burst.**

Quando uma transmissão for em preto e branco, ou quando a recepção do sinal de croma for ruim, o estágio de croma é inibido, a fim de evitar a penetração de ruídos, que poderiam se manifestar como "confete" na tela. Uma incorreta sintonização de um dos canais, deteriorando o sinal de croma na portadora de RF, também provoca o desaparecimento das cores da tela. No seu caso, é necessário fazer uma verificação no estágio e /ou periféricos, a fim de se determinar a causa do problema.

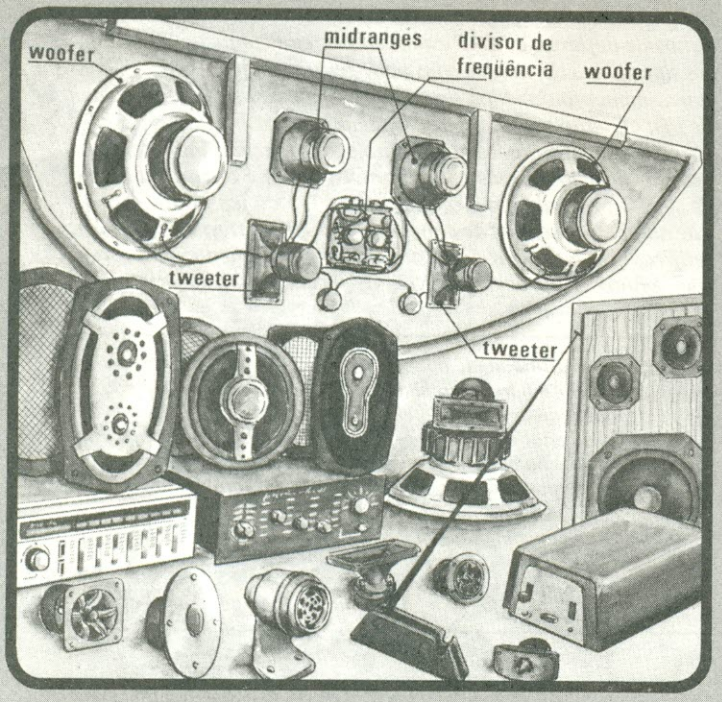
Mamede I. Nunes — Guaianazes — SP

Pergunta: (...) no momento, estou diante de um problema difícil de solucionar e, aproveitando essa seção recentemente criada, passo a detalhar o problema, a fim de receber algumas instruções. Os dados do aparelho são: Philco modelo 377/2, com defeito no sincronismo de cor, e a seqüência das cores no padrão de barras é preto, azul, vermelho, violeta, coral ou laranja, azul e verde, quando devia ser preto, azul, vermelho, azul, amarelo, cinza, verde e branco. O aparelho veio mexido. Colocando-se a placa de croma de outra TV igual, o aparelho funciona normalmente; essa placa não se encontra à venda, sob alegação de estar fora de linha de fabricação (...)

Resposta: *Inicialmente, acredito que você deva estar fazendo alguma confusão, quando fornece a seqüência de cores "correta"; qualquer gerador de barras coloridas fornece o seguinte padrão de cores; preto, azul, vermelho, magenta, verde, ciano, amarelo e branco.*

Quanto à seqüência errada das barras coloridas na tela, podemos citar algumas das causas, entre as quais está a inversão dos fios que alimentam o cinescópio ou, mais propriamente, o sinal "R" alimentado o catodo B, por exemplo. Posso lhe sugerir que, baseado num gerador de barras em **bom estado,** *acompanhe as formas de onda características de cada sinal (encon-*

SEU SOM COM ENDEREÇO CERTO GER-SOM



STP Propaganda

A mais completa organização do Brasil em equipamentos de som para automóveis.

A GER-SOM é o nome certo para sonorizar seu carro do jeito que V. quer.

Ela têm mais, muito mais, para V. escolher melhor.

Na GER-SOM, V. encontra, além do maior estoque de alto-falantes de todas as marcas, tamanhos e potências, a maior variedade de amplificadores, equalizadores, antenas e acessórios em geral.

E se V. está querendo o melhor em som ambiente, saiba que a GER-SOM dispõe também de uma infinidade de modelos de alto-falantes e caixas acústicas de alta fidelidade para seu lar, clube, discoteca ou conjunto.

Escolha melhor seu som em qualquer uma das lojas GER-SOM.

A GER-SOM lhe atende através de Vale Postal e Ordem de Pagamento com **frete totalmente gratuito** e também por Reembolso Varig.

Solicite maiores informações ligando para 223-9188 ou dirigindo-se por carta para a loja da Rua Santa Ifigênia, 211/213 e V. receberá em sua casa nossos folhetos e listas de preços.

GER-SOM COMÉRCIO DE ALTO-FALANTES LTDA.

- Rua Santa Ifigênia, 186 - Fone: 229-9857
- Rua Santa Ifigênia, 211/213 - Fone: 223-9188. (Tronco Chave)
- Rua Santa Ifigênia, 622 - Fone: 220-8490

CEP 01027 - São Paulo - SP

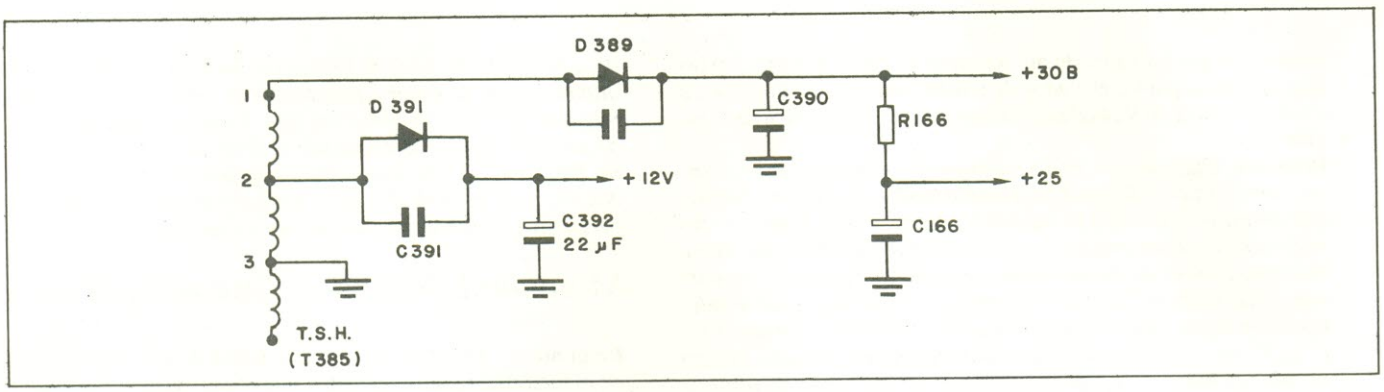


Fig. 4 Fontes secundárias do TV Philips R24T681 — 241.

tradas em qualquer bom livro sobre TV a cores), com a ajuda de um osciloscópio, para eliminar essa primeira dúvida sobre a inversão dos fios de conexão. Verifique, em seguida, o alinhamento de fase, o sincronismo PAL (7,8 kHz), o correto ajuste do delay de croma, etc. Um problema desse tipo deve ser analisado etapa por estapa, com cuidado e atenção.

Jorge José da S. Filho — João Monlevade — MG

Pergunta: (...) o televisor apresentava os seguintes sintomas: som normal e imagem, mas esta apresentava-se com um brilho insuficiente. Ao girar o controle de brilho, ocorria o seguinte: na posição em que o cursor se encontrava no mínimo, a tela apresentava um brilho razoável, enquanto que com o cursor no máximo a tela ficava totalmente escura. Além disso, ao girar o controle de brilho, a imagem diminuía e aumentava verticalmente. (...) substituí o diodo retificador de MAT e resolvi o problema. Solicito uma explicação sobre o caso.

Resposta: *A explicação que você nos pede é bastante conhecida, principalmente por aqueles que trabalharam com os televisores que utilizavam válvulas retificadoras de MAT, no lugar do atual diodo. O esgotamento dessas válvulas, ou a fuga dos diodos, provoca o chamado "respiro" na imagem, isto é, a deformação exagerada em sua geometria (altura e largura), ao variarmos a corrente de feixe (brilho). Com a elevação da impedância na tensão retificada de MAT, causada pela danificação do retificador, essa tensão sofre uma grande queda ao se tentar aumentar a corrente de feixe; isso tem o efeito de desacelerar os elétrons que, dessa forma, passam a sofrer um deslocamento maior no campo magnético do* **yoke**. *Como conseqüência, a imagem "cresce", dando a impressão que está sendo observada por uma lente de aumento. Essa é a explicação do fenômeno que você encontrou.*

José Jorge Barbosa — Feira de Santana — BA

Pergunta: (...) o motivo principal desta é para pedir-lhes que, se possível, me deem uma explicação mais detalhada sobre a transformação de TVs a cores do sistema PAL-M para o NTSC (...) também gostaria que me falassem sobre a transcodificação do videocassete, ou da transformação simples do mesmo (...) inclusive, gostaria de elogiá-lo pelo assunto introdutório, da revista nº 66, onde foi muito feliz quando abordou os cinco pontos-chaves para se iniciar um trabalho de manutenção (...)

Resposta: *Aí vão as principais "dicas" para se transformar um TV PAL-M para o sistema NTSC:*

— substituição do cristal e ajuste do oscilador
— eliminação da chave PAL
— eliminação do **delay** *de croma*
— destravamento da tensão de **killer**
— retoque na fase de croma

Quanto à transcodificação para videocassete, posso adiantar que se trata de um circuito especial, que "converte" os sinais de croma do sistema NTSC para o PAL-M, possibilitando alimentar um receptor nacional diretamente. Esse circuito, de relativa complexidade, possui um estágio demodulador de croma, separando os componentes (R-Y) e (B-Y) do sinal, para depois alimentar um segundo estágio modulador, já com as características do PAL-M.

Por se tratar de uma matéria muito extensa, não nos é possível relatá-la aqui. Recomendo a você a leitura do volume 2 do livro ***Video Cassete Recorder — teoria de funcionamento,*** *deste autor. Obrigado pelas palavras de apoio.*

Afranio Rodrigues de Mello — Rio Grande — RS

Pergunta: Gostei imensamente da nova seção, intitulada TV-consultoria; isto vem enriquecer ainda mais as páginas desta revista, abrindo novos horizontes para os aficcionados em eletrônica (...) ganhei uma TV "parada"; ela é nova e não faz um mês que está estragada. É uma Philips modelo R24T681, de 24", preto & branco. Quando ligada, fica iluminada normalmente, mas não tem imagem nem som (...)

Resposta: *A presença do brilho na tela (trama) revela que os circuitos de deflexão e MAT estão em perfeita condições. A ausência simultânea de vídeo e som pode ter uma origem única: o não funcionamento da etapa de RF (seletor de canais e amplificador de FI); acredito ser esse o caso de seu televisor. Algumas das tensões de alimentação desse aparelho são fornecidas indiretamente pela retificação de pulsos horizontais, como é o caso da tensão de +25 V, que alimenta o estágio de FI, e da tensão de +12 V, que alimenta o seletor de canais (figura 4). Verifique os circuitos retificadores e os filtros dessas tensões e certamente terá a solução. Muito grato pelas palavras de incentivo a esta seção.*

Esta seção tem a finalidade de solucionar problemas práticos em circuitos de TV. Para participar, sua consulta deve vir acompanhada de: marca e modelo do aparelho defeituoso; uma descrição detalhada dos sintomas do defeito; e, se possível, do esquema completo do aparelho (ou, pelo menos, do estágio suspeito). As cartas podem ser endereçadas diretamente à nossa sede, identificadas da seguinte maneira:

Nova Eletrônica
TV-consultoria
Av. Engº Luis Carlos Berrini, 1168 — 5º a.
04571 — São Paulo — SP

Compensação de temperatura em diodos zener

Stuart John Haynes,
Prepcell Engenharia do Brasil Ltda., São Paulo

Com este artigo, primeiro de uma série de três, o autor introduz as experiências que realizou no sentido de desenvolver uma fonte que fosse a mais imune possível às variações da temperatura ambiente, utilizando componentes facilmente encontrados no mercado nacional.

Todos os componentes eletrônicos dependem da temperatura. Isto significa que, ao se projetar um equipamento eletrônico, é preciso levar em conta o efeito que as elevações e quedas de temperatura terão sobre os valores dos componentes. Assim, no caso do valor de um componente alterar-se a ponto de prejudicar o funcionamento do equipamento, componentes adicionais devem ser introduzidos, os quais deverão ter efeito equivalente e oposto. Tal efeito irá anular a variação de valor dos componentes originais.

A mudança de um valor em relação à temperatura è chamada de **coeficiente de temperatura** (CT), normalmente expresso em unidades de mV/°C ou mA/°C, ou ainda em porcentagem de variação por °C, entre outras.

Neste primeiro artigo, procura-se investigar em quanto varia a tensão de um diodo zener (Vz) com a temperatura e como compensar essa variação, visto que quase todos os equipamentos eletrônicos utilizam tais diodos para a estabilização de tensão e como referência.

Quais as diferenças entre um diodo zener e um diodo convencional? Seus símbolos são bastante semelhantes (figura 1), embora o mesmo não aconteça com suas curvas características, representadas nas figuras 2 (diodo convencional) e 3 (diodo zener).

Pode-se notar que, no caso do diodo comum, quando o catodo torna-se positivo (sentido inverso da condução), não há nenhuma circulação de corrente. Por outro lado, no caso do zener, não há circulação de corrente até que se alcance um valor específico de tensão, denominado **tensão zener** (Vz). Nesse valor e acima dele, o diodo zener transforma-se num curto-circuito e, se a corrente não for limitada, ela poderá aumentar (com um valor crescente de tensão) e finalmente "queimar" o diodo.

Na prática, um resistor é colocado em série ao diodo zener, com a finalidade de limitar a corrente a um valor seguro. Dessa forma, a tensão sobre o diodo — a tensão de zener — mantém-se então constan-

Fig. 1

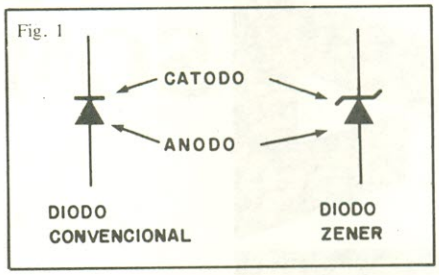
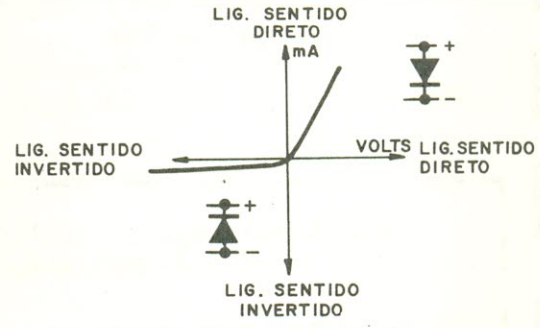
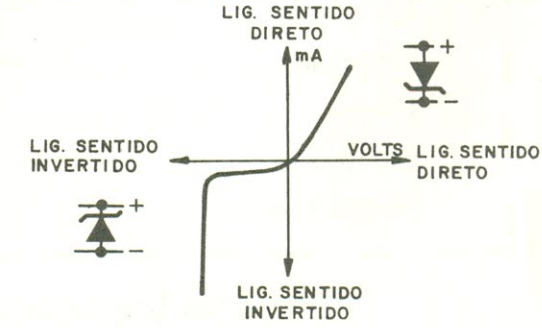


Fig. 2



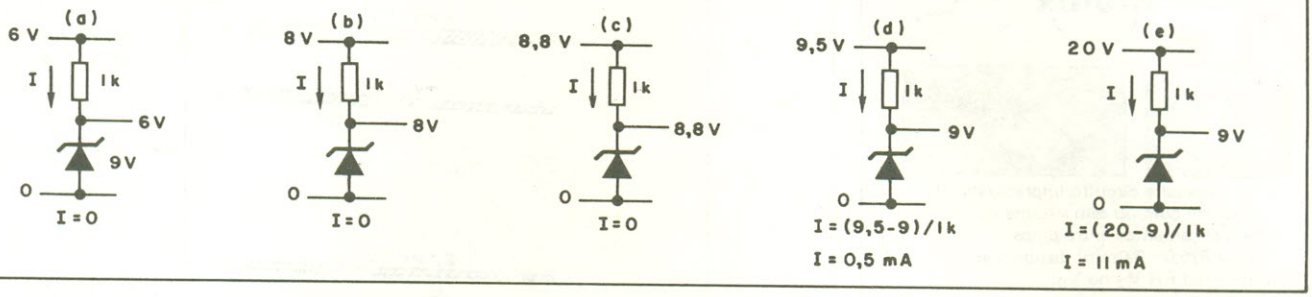
DIODO CONVENCIONAL

Fig. 3



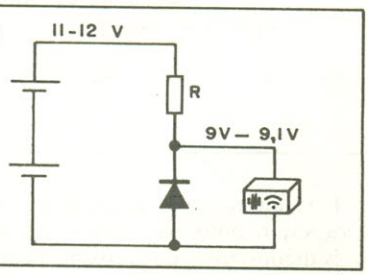
DIODO ZENER

Fig. 4



te para grandes variações da tensão aplicada e o excesso de tensão (tensão aplicada-tensão de zener) é absorvido pelo resistor R. A figura 4 ilustra o que ocorre à tensão sobre um diodo zener de 9 V com a elevação da tensão aplicada. Essa figura, no entanto, não faz uma descrição precisa, pois embora a tensão Vz não varie muito com grandes variações da tensão aplicada, em termos gerais, na prática ela sempre apresenta uma pequena variação. Assim, dependendo da finalidade da tensão zener, suas variações poderão ou não ser significativas.

Fig. 5



Se, por exemplo, o diodo zener for utilizado para estabilizar a alimentação de um rádio portátil de 9 volts, a partir de uma bateria de 12 V (figura 5), a variação de Vz entre 9 e 9,1 V (para uma tensão da bateria entre 11 e 12,6 V) não seria significativa. Já utilizar Vz como fonte de referência para uma fonte estabilizada, por exemplo, é outro problema, pois uns poucos milivolts de variação na tensão zener seriam ampliados pelo amplificador de erro da fonte, produzindo uma saída falsa (figura 6).

Essa mudança em Vz, provocada por uma alteração na tensão aplicada, é resultante do aumento de corrente através do diodo zener. Portanto, a fim de se certificar que somente as diferenças provocadas pela temperatura serão consideradas, é necessário ter a certeza de que a corrente pelo diodo é constante. Isto pode ser resolvido alimentando-se o diodo com uma fonte de corrente constante, independente da temperatura, ou assegurando que a tensão aplicada não se altere. Qualquer que seja o sistema adotado, está claro que o resistor série R também deve ser independente da temperatura (do tipo resistor de fio ou película metálica, por exemplo).

Com tais precauções em mente, o autor realizou uma série de experiências com a temperatura, utilizando diodos zener de diferentes tensões e dois valores de corrente (1 e 5mA). Os resultados foram delineados em função da temperatura.

Está comprovado que a variação na impedância interna dos diodos zener com a temperatura ocorre conforme o que mostra a figura 7; vê-se que em algum ponto entre 5 e 6 V a variação da impedância com a temperatura é nula, o que leva o CT também a zero.

A impedância interna varia negativamente, no início, porque para tensões abaixo de 5 V, aproximadamente, predomina o "efeito avalanche" no material semicondutor do diodo. Por outro lado, acima de 6 V, o efeito zener é predominante. Desse modo, entre 5 e 6 V os dois efeitos tendem a se anular, produzindo um CT praticamente nulo.

Fig. 7

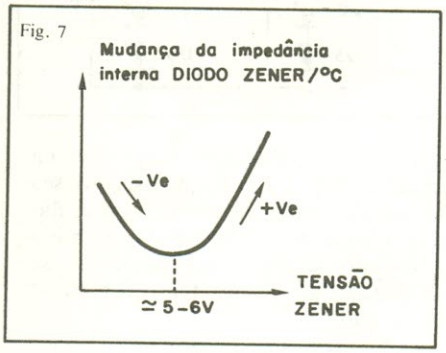
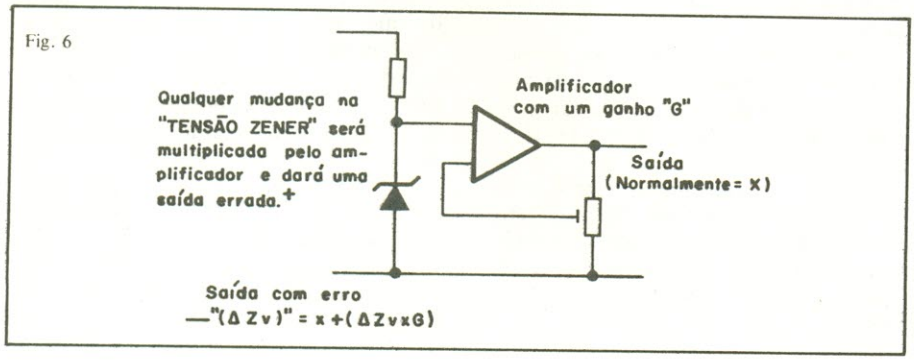


Fig. 6



As curvas características apresentadas nos manuais, porém, tem apenas a finalidade de ilustrar o princípio de operação e, em geral, não tem nenhuma utilidade prática. Para se obter valores práticos, é preciso recorrer à literatura fornecida pelos fabricantes, que é raramente encontrada fora do meio profissional. Por essa razão, o autor efetuou experiências práticas, a fim de determinar qual a melhor combinação de diodos zener e comuns que apresentaria, com segurança, um baixo CT. Os diodos, nesses casos, podem ser selecionados aleatoriamente, na tensão desejada, não sendo preciso um equipamento especial para se medir o CT.

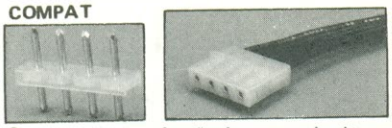
A figura 8 reune os resultados dessas experiências e, embora não tenha sido usado um número suficiente de exemplos que proporcione exatidão estatística, a quantidade de experiências realizadas foi suficiente para convencer o autor que a informação representada pelas curvas é típica dos diodos zener e comuns encontrados no comércio (na classe dos 400 mW, no caso dos diodos zener).

Conclusões tiradas a partir da figura 8

1. Os diodos zener com tensão acima de 5 ou 6 V apresentam um CT positivo.
2. Os diodos zener com tensão abaixo de 5 ou 6 V apresentam um CT negativo.
3. As diferenças no CT e na tensão zener, para as diversas correntes, são maiores para os diodos abaixo de 5 ou 6 V do que para aqueles acima desses valores.
4. Dos itens 1, 2 e 3 resulta que, em algum ponto entre 5 e 6 V e a uma dada corrente, é possível que o diodo zener tenha um coeficiente de temperatura (CT) nulo.
5. O CT dos diodos zener de baixa tensão permanece em torno de —2mV/°C; o CT positivo, nos diodos zener, aumenta com a própria tensão zener.
6. Um diodo convencional, no sentido direto de condução, apresenta um CT consistente, igual a —2 mV/°C, para uma ampla faixa de valores de corrente.

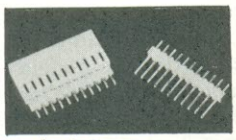
molex

COMPAT



Conectores para circuito impresso de alta amperagem com ou sem sistema de trava espaçamentos entre pinos (7,5 - 7,5/5,0 - 5,0mm) disponíveis em material FR V_2 ou V_0.

MINI CONECTORES

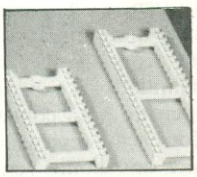


Conectores para circuito impresso tamanho reduzido, espaçamento entre pinos (2,5 e 2,54 mm) disponíveis com ou sem trava, ângulo reto ou 90 graus, material FR V_2 ou V_0, acabamento em estanho ou ouro.

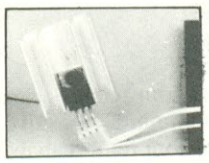
CONECTORES CABO A CABO

Indicados para conexão de alta amperagem, disponíveis tipos standard de 3 e 4 vias com ou sem orelhas de montagem. Sob programa fornecemos de 1 a 15 vias.

SOQUETES PARA CI SÉRIE 3406



Soquetes de alta qualidade e custo adequado ao produto. Disponíveis de 8 a 40 circuitos. Terminais com dois pontos de contato e perfil reduzido.



SOQUETES PARA TRANSISTORES SÉRIE 4025

Indicados para transistores tipo TO - 220, facilitam a montagem em dissipadores sem necessidade de soldagem dos fios nos terminais.

Todos os produtos MOLEX apresentados são inteiramente de fabricação nacional, solicitem catálogos no endereço abaixo.

MOLEX ELETRÔNICA LTDA

Av. Brigadeiro Faria Lima, 1476
8.º andar – conj. 86 CEP 01452
São Paulo - SP
Fone (011) 813.1920 e
BIP 4KB9

Fábrica Campinas
Fone 8.2616 / 8.3950
Telex 191540 MXBL BR

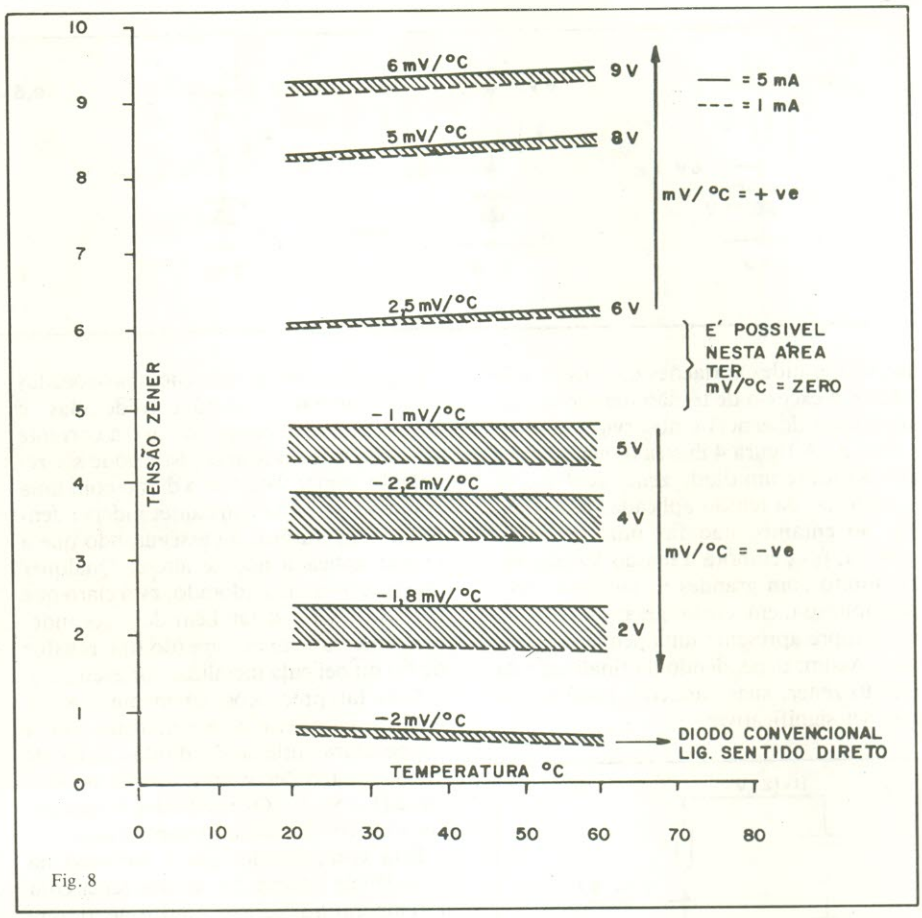


Fig. 8

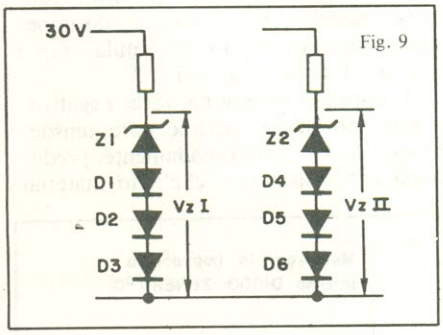


Fig. 9

Essas conclusões demonstram que, para se obter um CT reduzido e seguro, sem medições, através da combinação de diodos zener com CTs positivos e negativos (escolhidos ao acaso, mas com tensões selecionadas) os seguintes fatores devem ser observados:

a. Não se deve usar baixas correntes de zener; elas devem estar em 2 mA ou acima disso.

b. Optar por diodos zener com CT positivo e tensões zener superiores a 6 volts.

c. Quaisquer diodos zener de compensação com CT negativo devem ter uma tensão inferior a 4 volts.

d. É mais recomendável usar diodos convencionais, ligados no sentido direto de condução, para compensar os diodos zener de CT positivo; dessa forma, o CT resultante estará mais próximo do estimado.

Levando em conta as considerações anteriores, o autor selecionou, ao acaso, dois diodos zener de aproximadamente 9 V e cerca de 6 mV/°C de coeficiente de temperatura, além de mais 6 diodos convencionais tipo 1N914 e cerca de —2mV/°C de CT; com eles formou duas combinações independentes, de forma a obter duas tensões de 11 V, com a temperatura estabilizada.

Cálculo da tensão:

9V (zener) + 0,6V (1N914) × 3 = 11 volts

Resultados obtidos:

corrente a 3 mA

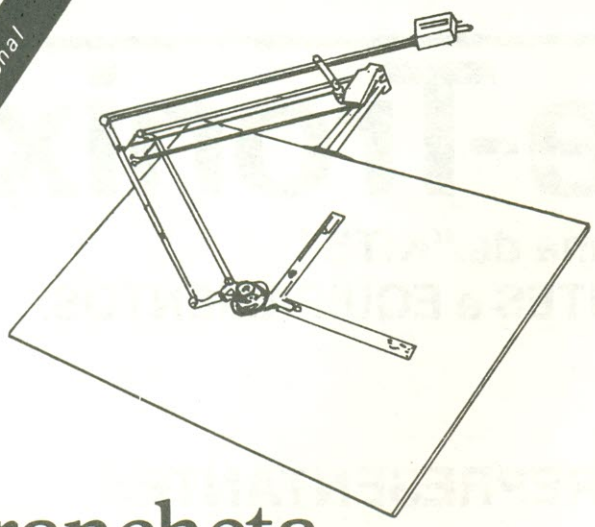
caso A	caso B
0,2 mV/°C	0,4 mV/°C

corrente a 5 mA

caso A	caso B
0,6 mV/°C	0,8 mV/°C

Como conclusão final, fica a impressão de que, após uma cuidadosa seleção e combinação de diodos zener e convencionais da classe de 400 mW, é de se esperar um CT razoavelmente baixo, dispensando a utilização de instrumentos de medida e de manuais dos fabricantes.

Em todo caso, se houver possibilidade de medir o CT, qualquer combinação zener/diodo comum poderá ser otimizada pela seleção de um valor apropriado de corrente, até se alcançar um valor nulo de coeficiente de temperatura. ●



Prancheta do projetista

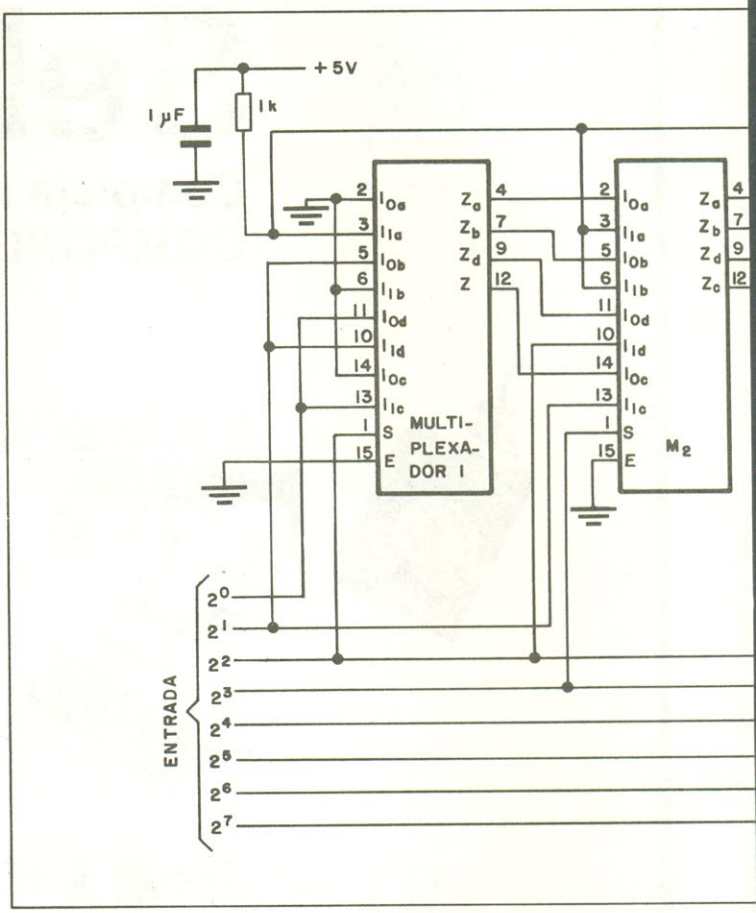
Multiplexadores comprimem dados para conversão logarítmica

Andrzej Piaseck - Warsaw, Polônia

Descrevemos aqui a implementação de um conversor logarítmico digital, capaz de comprimir um sinal de 8 bits em um número de 5 bits, segundo a transformação $2^n \rightarrow 4n$, empregando multiplexadores em cascata e algumas portas. A conversão para números maiores é possível pelo encadeamento em cascata de outros multiplexadores e de um circuito apropriado de portas. A figura e a tabela lógica mostram que, para n de 0 a 28, o projeto deste circuito se torna mais simples, pois cada multiplexador (74157) pode transferir, sem alteração, 4 bits do sinal formado pelo multiplexador precedente. Em alternância, após a multiplexagem, pode-se transportar os bits de entrada, que ocupam o segundo e o terceiro dígito, para os dois bits menos significativos na saída. Em consequência, os dois bits mais significativos de qualquer multiplexador serão mantidos dentro de uma certa faixa de números de entrada. Eles serão codificados pela transferência dos estados lógicos fornecidos (0 e 1) em entradas sucessivas no multiplexador. O bit de entrada mais significativo (no 1 lógico) ativará o multiplexador adequado para transferir o número desejado para a saída. A diminuição do número de entradas implica no aumento do número de multiplexadores necessários à transferência dos dados desejados. As portas NAND de G1 a G5 são responsáveis pelo valor lógico do bit mais significativos do número de 5 bits na saída. Observe que o algoritmo usado necessita de um zelo considerável por parte do projetista em relação à conexão de multiplexadores adicionais, para processamento de números maiores. O tempo de propagação de uma conversão logarítmica digital se situa em torno de 100 nanosegundos. Este circuito não drena mais que 120mA.

TABELA DE VERDADE DA CONVERSÃO LOGARÍTIMA

Número	Entrada					Número	Entrada				
n	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	n	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0
2	0	0	0	1	0	4	0	0	1	0	0
3	0	0	0	1	1	6	0	0	1	1	0
4	0	0	1	0	0	8	0	1	0	0	0
5	0	0	1	0	1	9	0	1	0	0	1
6	0	0	1	1	0	10	0	1	0	1	0
7	0	0	1	1	1	11	0	1	0	1	1
8	0	1	0	0		12	0	1	1	0	0
10	0	1	0	1		13	0	1	1	0	1
12	0	1	1	0		14	0	1	1	1	0
14	0	1	1	1		15	0	1	1	1	1
16	1	0	0			16	1	0	0	0	0
20	1	0	1			17	1	0	0	0	1
24	1	1	0			18	1	0	0	1	0
28	1	1	1			19	1	0	0	1	1

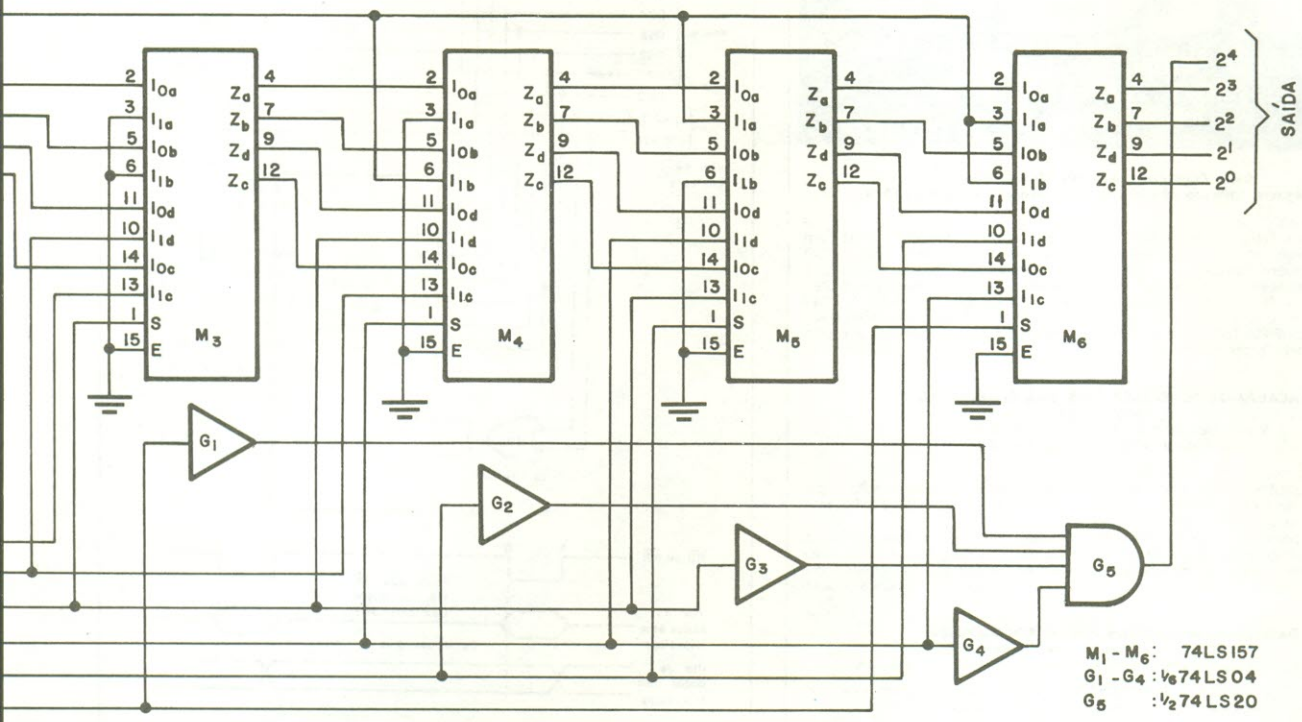


Manipulação do Multiplexador — Este circuito, formado por multiplexadores digitais, converte números de 8 bits na entrada em seu respectivo equivalente lógico de 5 bits, em apenas 100ns. A tabela lógica ilustra a simplicidade da técnica de projeto empregada para execução desta conversão. Multiplexadores podem ser concatenados em cascata para ampliar a faixa em que n pode ser transformado em seu valor logarítmico.

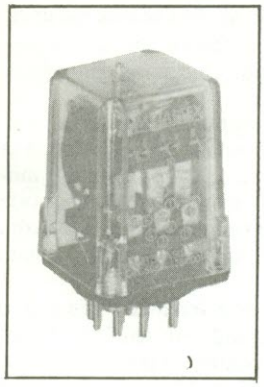
Circuito integrado com oito flip-flops aumenta o tempo de retenção da via de dados.

Jim Handly—Intel Santa Clara-Califórnia-EUA

Embora a temporização de dados gerados pelo microprocessador é adequado para a maioria das aplicações, existem ocasiões em que é necessário aumentar o tempo de retenção. Analizadores lógicos e sistemas que usam memórias lentas em váriois estágios de refôrço das vias são apenas dois exemplos de circuitos onde é



RELÉS OP METALTEX



Com 1, 2 ou 3 contatos reversíveis, carga máxima 10 A, com opções até 15 A.

Fornecido com soquete padrão de 8, 11 ou 12 pinos, para solda, circuito impresso ou conexões parafusáveis.

• Comprove nossas vantagens em qualidade, preço e prazo de entrega.

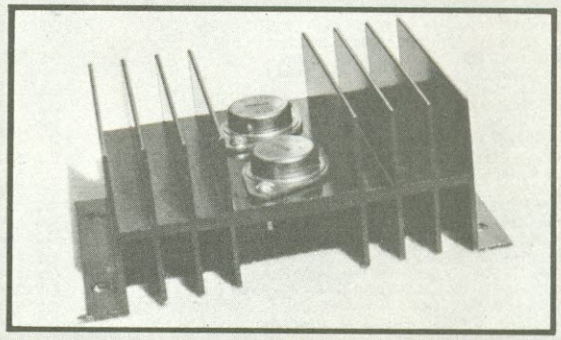
Dimensões: 35 x 35 x 55 mm

• CONSULTE-NOS SOBRE NOSSA COMPLETA LINHA DE RELÉS E CONTROLES ELETRÔNICOS

PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.
Av. Dr. Cardoso de Mello, 699 - 04548 - São Paulo - SP
Tels.: (011) 61-2714, 240-2120, 241-7993, 241-8016

DISSIPADORES DE CALOR

Todos os tipos e perfis



Dimensões e furações conforme a aplicação

PACER

Av. Rudge, 333 — CEP 01133 — São Paulo - SP
Telefones: 826-0038 e 826-8366

Litec

livraria editora técnica ltda.

Rua dos Timbiras, 257 — 01208 Sao Paulo
Cx. Postal 30.869 — Tel.: 220-8983

DATA COMMUNICATIONS STANDARDS
1923 páginas, formato 22x29 cm, encadernado, edição II, 1982.

Obra dividida em 7 partes:
1 — International Telegraph and Telephone Consultative Committee (CCITT) Data Communication Recommendations. 2 — International Organization for Standardization (ISO) Data Communications Standard. 3 — European Computer Manufactures Association (ECMA). 4 — American National Standards Institute (ANSI) Data Communications Standards. 5 — Electronic Industries Association (EIA) recommended Standards on Data Transmission. 6 — Federal Standards-Telecommunications. 7 — Federal Information Processing Standards (FIPS). Todas as partes trazem uma introdução, as normas correspondentes e uma tabela "cross-reference" ..... Cr$ 90.000,00

ACABAMOS DE RECEBER MAIS UMA REMESSA DO
IC MASTER 1982
2 volumes, com um total de 3678 páginas,
formato 21x28 cm, encadernado

A obra mais completa sobre circuitos integrados.
Dividida em 9 seções principais: digitais — microprocessadores — sitemas MPU — painéis microprocessadores — interface — lineares — memórias — programadores PROM — dispositivos c/especificações especiais.
Vários índices permitem achar facilmente o componente desejado. O índice principal é alfa-numérico, abrange acima de 150 fabricantes de circuitos integrados e indica as folhas nas quais constam as características e possivelmente também as informações sobre a aplicação ..... Cr$ 32.000,00

DATA COMMUNICATIONS FOR MICROCOMPUTERS
with practical Applications and Experiments
por Nichols/Nichols/Musson. 264 páginas, formato 15x23 cm, brochura.

Background and perspective — Data transfers — RS-232-C and other physical-layer protocols — Asynchronous-serial-related conventions and experiments — Modems. ..... Cr$ 6.780,00

DATA TRANSMISSION
Analysis, Design, Applications.
por Tugal/Tugal, 393 páginas, formato 16x24 cm, encadernado

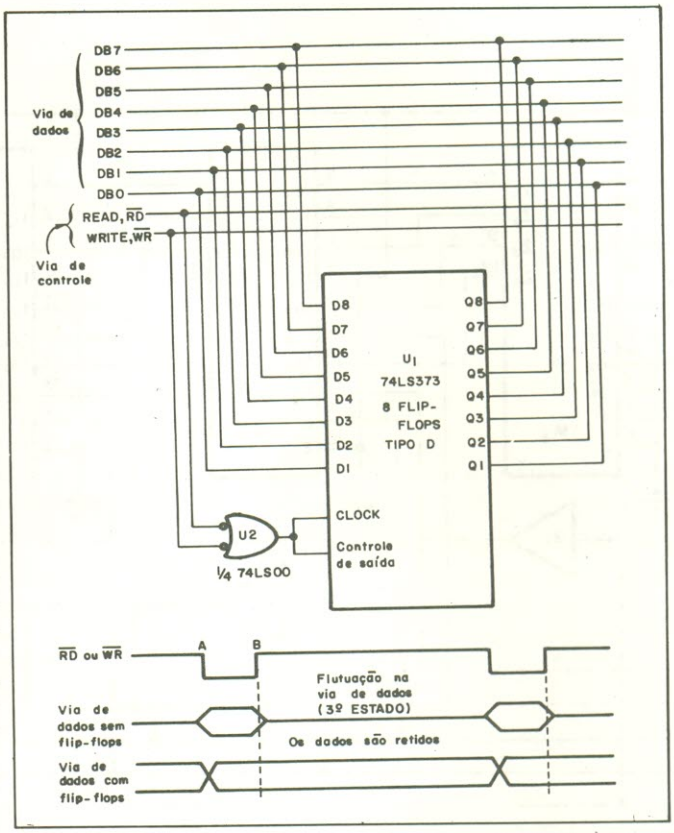
Communication links. — Transmission over voice-grade circuits — Modulation, demodulation, binary basebands, and modems. — Channel-capacity-increasing methods and packet switching. — Multiplexing. — Synchronization. — Interfacing, protocols, information codes, error correction. — Satellite communications. — Monitoring and testing on operational circuits. — Optical-fiber transmission. — Shielding, grounding and protection of systems. — Appendix A and B ..... Cr$ 9.800,00

THE MICROPHONE HANDBOOK - John Eargle	Cr$ 14.820,00
MOBILE COMMUNICATIONS ENGINEERING - Willian C.Y. Lee	Cr$ 16.800,00
RADIO TRANSMITTERS - V.V. Shakhgildyan	Cr$ 1.250,00
SHOTWARE LISTERES'S ANTENNA HANDBOOK - Robert J. Traister	Cr$ 3.580,00
THE COMPLETE HANDBOOK OF RADIO RECEIVERS - J.J. Carr	Cr$ 3.980,00
THE PRACTICAL HANDBOOK OF AMATEUR RADIO FM & REPEATERS - B. Pasternak	Cr$ 4.662,00
MASTER HANDBOOK OF HAM RADIO CIRCUITS - 73 Magazine	Cr$ 3.580,00
APPLE LOGO - Abelson	Cr$ 5.980,00
CURSO DE MICROPROCESSADORES Z-80 - Port	Cr$ 2.000,00
CURSO DE LINGUAGEM BASIC - Port	Cr$ 2.000,00
ADVANCED APPLICATIONS FOR POCKET CALCULATORS - Gilbert	Cr$ 2.380,00
HOW TO SOLVE STATISTICAL PROBLEMS WITH YOUR POCKET CALCULATOR - Sharp	Cr$ 3.580,00
AN INTRODUCTION TO VISICALC MATRIXING FOR APPLE AND IBM - Anbalian	Cr$ 9.180,00
VIC-20 PROGRAMMER'S REFERENCE GUIDE - Commodore	Cr$ 6.780,00
COMMODORE SOFTWARE ENCYCLOPEDIA - Commodore	Cr$ 3.980,00
PROGRAMMING YOUR APPLE COMPUTER - Bryan	Cr$ 3.980,00
SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH - Pressman	Cr$ 13.180,00
A USER GUIDE TO THE UNIX SYSTEM - Thomas/Yates	Cr$ 5.590,00
BUSINESS SYSTEM BUYER'S GUIDE - Osborne	Cr$ 3.480,00
TRADE SECRETS: HOW TO PROTECT YOUR IDEAS AND ASSETS - Pooley	Cr$ 6.980,00
SOME COMMON PASCAL PROGRAMS - Osborne	Cr$ 5.250,00
VISICALC HOME AND OFFICE COMPANION - Castlewitz	Cr$ 5.590,00
WORDSTAR MADE EASY - Ettlin	Cr$ 4.180,00
COMPUTER STRUCTURES: PRINCIPLES AND EXAMPLES - Siewiorek	Cr$ 14.380,00
PAYROLL WITH COST ACCOUNTING CBASIC - Poole	Cr$ 7.000,00
PRACTICAL BASIC PROGRAMS IBM PERSONAL COMPUTER EDITION - Poole	Cr$ 5.756,00
HOW TO GET STARTED WITH CP/M - Townsend	Cr$ 5.980,00
Z-80 USERS MANUAL - Carr	Cr$ 6.380,00
CIARCIAS CIRCUIT CELLAR - Ciarcia	Cr$ 2.800,00
CIARCIA'S CIRCUIT CELLAR - *Vol. II* - Ciarcia	Cr$ 4.530,00

PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÃO

ATENDIMENTO PELO REEMBOLSO POSTAL: Só aceitamos pedidos acima de Cr$ 1.000,00. Pedidos inferiores devem vir acompanhados de cheque nominal ou vale postal. O porte do Correio varia atualmente entre Cr$ 100,00 e Cr$ 200,00 por pacote (dependendo do valor e peso) e será cobrado juntamente com o valor da mercadoria ao retirá-la no Correio.

REEMBOLSO AÉREO VARIG: Este serviço só é possivel para as cidades servidas por esta companhia. As despesas de despacho variam entre Cr$ 500,00 e Cr$ 800,00, dependendo da distância, peso e valor do pacote.



Retendo dados: Usando um circuito integrado com oito flip-flops tipo D e uma porta NAND adicional, funcionando como uma porta ou, lógica negativa, este circuito bastante simples aumenta o tempo de retenção de dados, durante todo o ciclo da via. O diagrama de tempos mostra que os dados são retidos até que a borda de subida do próximo sinal de controle aparece.

necessário esta retenção. O circuito que mostramos aqui usa apenas um integrado e uma porta adicional para aumentar o tempo de retenção de dados para a completa duração do ciclo da via.

As saídas do 74LS373, formado por oito flip-flops, estão cada uma delas, vinculadas à linha de dados apropriado(a). Os sinais de controle são derivados pela combinação dos sinais *read* e *write* na porta OR, U_2, uma função que é requerida apenas quando o circuito é usado para análises lógicas. Em outros sistemas, onde um microprocessador mais lento é necessário, apenas o sinal *write* precisa ser conectado aos pinos de clock e controle de saída do 74LS373.

No ponto de referência A, no diagrama de tempos(b), o sinal de leitura ou o de escrita inibem as saídas da trava formada por U_1, desta forma permitindo que a via de dados assuma o modo normal. O microprocessador ou o dispositivo de memória controlam a via e a entrada de *clock* é simultâneamente atuada. Isto permite a cada um dos flip-flops tipo D internos a U_1 sigam os dados na via.

No tempo em que ocorre o ponto de referência B, quando o sinal controle é removido, o dado é mantido em seu último estado. Além disso, as saídas são ativadas dentro do tempo de atraso das saídas dos flip-flops. O atraso total de 35 nanossegundos é muito menor que o tempo de retenção da maioria dos microprocessadores disponíveis no mercado. O resultado é a ausência de ruídos (*glitches*) na via de dados. Os dados são retidos durante o ciclo da via de dados e caem quando ocorre a proxima borda de subida do próximo sinal de controle.

© Copyright Electronics

***Tradução:** Júlio A. de Souza/Álvaro A. Domingues*

OBSERVATÓRIO

novos desenvolvimentos do mundo da eletrônica

E.U.A.

Conjunto de CIs para 32 bits oferece amplo espaço para microprogramas

Muitos se surpreenderam, no ano passado, quando a NCR Corp., tradicional fabricante americano de computadores, anunciou que iria vender integrados ao mercado externo. Neste ano, a empresa reservou uma nova surpresa, preparando-se para entrar no mercado interno de microprocessadores de alto nível, com seu conjunto de 32 bits, até agora campo exclusivo da Intel, que já oferecia o iAPX 32, com 3 CIs.

Mais importante, talvez, seja o fato da NCR ter adotado as técnicas de projeto para grandes computadores, criando uma armazenagem externa de 128 kB, que ainda não se encontra disponível em nenhum outro microprocessador, segundo informa Tom Miller, diretor dos produtos VLSI da divisão de microeletrônica. É um espaço considerável, disponível somente para computadores de grande porte; implementada em memórias ROM ou RAM, essa memória fica acoplada à CPU através de uma barra bidirecional de 16 bits.

Com a possibilidade da microprogramação, a CPU NCR/32-000 permite uma eficiente emulação, em linguagem de máquina, de qualquer computador até médio porte, tal como o IBM 370. Esse componente inclui ainda 4 rotas de 32 bits e 2 de 16 bits para os dados, além de uma unidade lógica/aritmética de 32 bits.

Compatibilidade — A capacidade de emulação significa também que os novos computadores, baseados no conjunto de CIs, poderão ser projetados já compatíveis com os sistemas existentes. "Certos integrados da nova geração, como o 68000 da Motorola e os 432 e 8086 da Intel, introduziram arquiteturas completamente novas, incompatíveis com os sistemas anteriores, que adicionam despesas a cada implementação", afirma Miller.

Porta-vozes da NCR prevêem uma grande variedade de aplicações para o NCR/32, estimuladas justamente pela sua microprogramabilidade externa e pelo seu elevado desempenho. Além disso, dada a grande capacidade de memória virtual do sistema — 3 gigabytes — ele poderá ser usado em processadores para base de dados, processadores de gráficos por mapeamento de bits, entre vários outros sistemas que requeiram grande manipulação de dados.

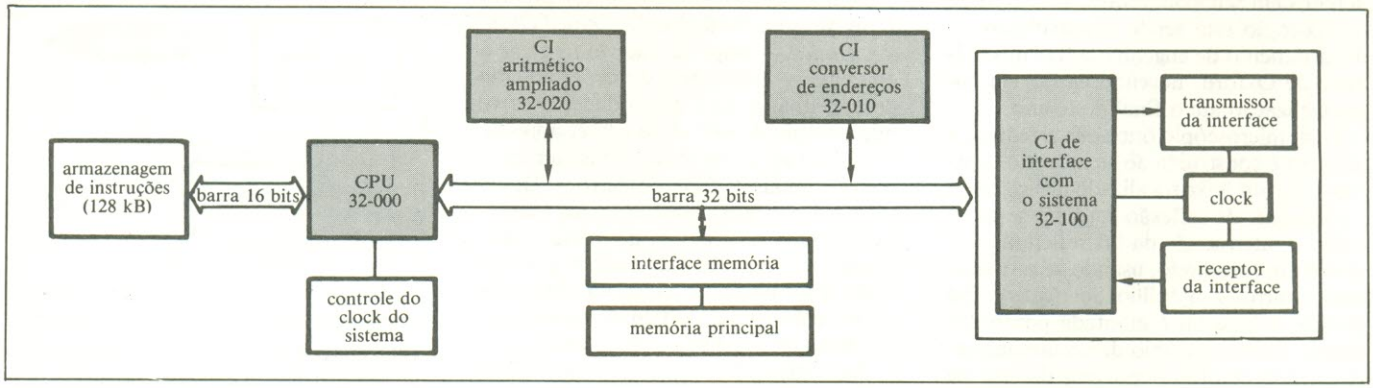
Outras aplicações poderão vir a ser criadas por usuários industriais e militares que quiserem aproveitar *software* já existente para projetar versões mais compactas e baratas de computadores. "Com o auxílio do NCR/32, computadores que exigiam de 30 a 40 placas para sua implementação podem agora ser feitos com apenas 4", diz ainda Miller.

Microinstruções de 16 bits são introduzidas verticalmente na CPU 32-000, onde selecionam e sequenciam qualquer das 256 microinstruções horizontais, de 95 bits de largura, armazenadas numa ROM interna de controle do próprio integrado. Cada palavra de 95 bits é ativada por uma das 160 microinstruções de 16 bits, a fim de implementar as mais variadas funções — tal como adicionar o conteúdo de dois registradores de 32 bits da CPU — em apenas um ciclo de máquina de 150 ns.

A microprogramação vertical, um recurso normalmente utilizado nos computadores da NCR, foi adotada pelo fato de exigir um menor número de terminais externos, em relação à microprogramação horizontal ou paralela. O 32-000 será oferecido, inicialmente, num encapsulamento de 68 pinos.

Objetivos múltiplos — O "microarmazém" externo de 128 kB permite que computadores de aplicação geral sejam emulados através de microcódigos. Assim, por exemplo, o microprocessador 9900, da linha de 16 bits da Texas, pode ser emulado com cerca de 12 kB, enquanto 25 kB seriam suficientes para simular uma máquina de linguagem Cobol.

Graças à redução do número de ciclos necessários, a execução de rotinas através de uma máquina de linguagem virtual, no *firmware* externo do NCR/32, é de 10 a 100 vezes mais rápida que em sua linguagem-fonte original, assegura Miller. Para execuções ainda mais rápidas em sistemas como o IBM 370 e os próprios computa-



CIs para 32 bits — Até 128 kbytes externos de instruções microprogramáveis podem ser conectados aos 4 CIs da NCR (que aparecem sombreados), proporcionando uma arquitetura de 32 bits ao microprocessador. Para a armazenagem, está sendo desenvolvida uma ROM com um tempo de acesso de 70 ns.

Os 4 CIs da NCR tem várias versões

O novo conjunto de integrados de 32 bits da NCR, que deverá dividir-se em várias versões a partir do próximo ano, será fabricado inicialmente pelo processo MOS de canal N. Isto vai dar origem a uma pastilha de 53 mm², contendo 45 mil componentes na CPU, que é o NCR/32-000. Os demais CIs do conjunto — o de conversão de endereços (32-010), o aritmético ampliado (32-020) e o de interface (32-100) — são comparáveis à CPU em tamanho e complexidade.

Os componentes da memória que deverão implementar a estocagem externa de microcontroles, com 128 kB de capacidade, ainda não fazem parte do conjunto; mais a NCR já está empenhada no desenvolvimento de uma memória ROM rápida, projetada para igualar ou ultrapassar os 70 ns de acesso, necessários à armazenagem de microcontroles. Enquanto isso, são utilizadas memórias bipolares convencionais.

Tom Miller, da NCR, estima de forma "conservadora" o desempenho do 32-000 como 4 vezes superior ao do 68000 da Motorola, atual campeão dos microprocessadores de 16 bits. As diferenças podem ser notadas no ciclo mais rápido de 32-000 (150 ns, contra 200 ns do 68000) e no menor número de ciclos exigidos. Também contribuem para isso as 4 rotas internas de 32 bits para deslocamento de dados. Assim, uma adição registro a registro de 32 bits, que toma 800 ns do 68000, é executada em apenas 150 ns no 32-000, de acordo com Miller, diretor de produtos VLSI da NCR.

Os integrados do sistema NCR/32 serão acoplados por intermédio de barras de dois canais, bidirecionais, com uma capacidade de 24 Mb/s por canal, baseadas num processo de detectação de colisão e múltiplo acesso. A freqüência de clock do conjunto é de 13,3 MHz e, totalmente implementado, o NCR/32 proporciona memória virtual para o endereçamento de até 3 GB. Também está incluída a aritmética decimal e de ponto flutuante.

dores da NCR, a ROM interna de controle do 32-000 inclui uma lógica programável, capaz de decodificar independentemente as instruções de programa introduzidas.

GRÃ-BRETANHA

Novo microscópio de varredura, barato e seguro

Raios laser de baixa potência podem ser uma alternativa barata e não destrutiva aos feixes de elétrons em microscópios de varredura, utilizados para análise de defeitos em semicondutores. Esse tipo de microscópio está sendo desenvolvido no departamento de engenharia da Universidade de Oxford, devendo entrar em comercialização até o final deste ano.

Num microscópio ótico de varredura, a imagem é construída ao se mover o espécime por um feixe focalizado de um laser. As imagens de reflexão formam-se ao se medir a intensidade da luz refletida através de um fotodiodo, usando-se esse sinal para controlar o brilho do *display*. Na prática, a imagem é montada ponto por ponto, num cinescópio de armazenagem. A elevada resolução provém do uso de um raio laser com menos de 1 μm de diâmetro.

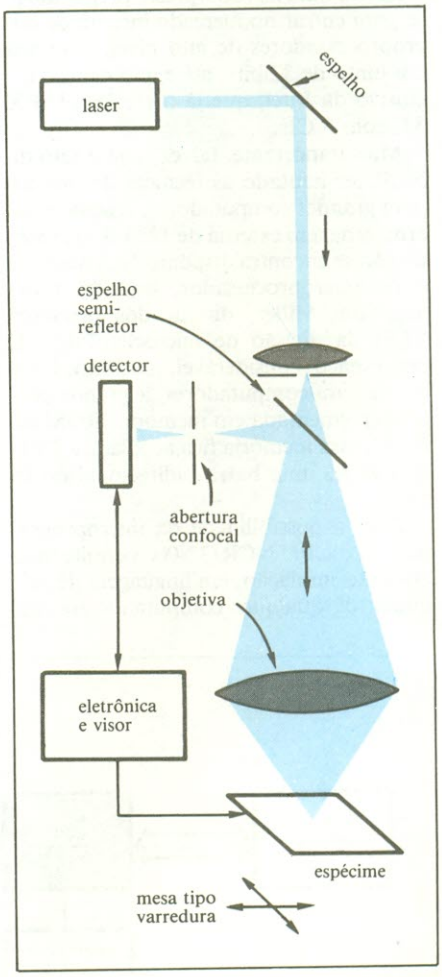
Um laser de hélio-neônio de 5 mW de potência é precisamente focalizado sobre a superfície do objeto a ser observado e a luz refletida, que volta pelo mesmo caminho, é defletida por uma superfície semi-espelhada, indo atingir um detector a fotodiodo. A definição de imagem pode ser melhorada ainda mais, inserindo-se uma pequena abertura em frente a esse detector. Por utilizar uma ótica fixa, o raio laser varre o objeto por meio do deslocamento da mesa do mesmo, nas direções X e Y; nesse caso, os acionadores são sistemas eletromagnéticos comerciais, operando abaixo de sua freqüência de ressonância. Para a varredura X, o sinal atuador é senoidal; para a Y, aplica-se um dente-de-serra.

De acordo com Colin R. J. Shepherd e Tony Wilson, fundador da *Oxford Optoelectronics* — empresa que vai fabricar o aparelho — e membros do departamento de engenharia da Universidade, o novo microscópio de varredura a laser apresenta várias vantagens sobre os instrumentos convencionais de feixe de elétrons. De fato, ele é consideravelmente mais barato, assim como seus custos de manutenção. Também é mais fácil de operar, por não exigir a formação de vácuo na câmara de observação — algo difícil de manter numa linha de produção, por exemplo.

Além disso, o microscópio não é afetado por problemas de cargas eletrônicas e não inutiliza os espécimes que observa. Este último fator é de grande importância no estudo de materiais semicondutores e de espécimes biológicos — outro mercado em potencial.

Por outro lado, o microscópio ótico de varredura não pode se igualar ao de feixe de elétrons na ampliação, pois começa a pedir água em dimensões da ordem de 1 μm, enquanto o outro já consegue atingir dimensões atômicas. De qualquer modo, o instrumento de varredura chega a ampliar 10 mil vezes qualquer espécime, ou seja, duas vezes mais que o alcançado pelos bons microscópios óticos tradicionais — um nível suficiente para inúmeras aplicações na indústria de semicondutores.

O instrumento a laser também exibe maior profundidade de campo que seu equivalente puramente ótico. E pela restrição controlada da profundidade de campo, através de uma abertura confocal, pode-se seccionar oticamente o espécime; desse modo, as partes fora de foco surgem em preto, ao contrário do que ocorre no aparelho ótico, onde aparecem mal definidas. É possível, então, fazer observações em etapas, a diferentes profundidades. Um cristal piezoelétrico



Olho de laser — O microscópio Oxsom do tipo ótico reconstrói a imagem ponto por ponto numa tela de TV, através da varredura mecânica do espécime por um feixe de laser focalizado.

encarrega-se de promover o movimento vertical necessário para se desfocar o espécime.

Informações de um tipo completamente diverso podem ser obtidas operando o microscópio na modalidade de corrente induzida por feixe ótico. Ao invés de detectar a luz refletida pela superfície do espécime, a finalidade de aqui é a de captar os pares elétron-lacuna formados no material semicondutor, à medida que o laser varre sua superfície.

Fazendo-se as conexões elétricas adequadas ao espécime, esses pares elétron-lacuna dão origem a uma corrente; num cristal perfeito, o fluxo de corrente será uniforme, ao passo que materiais com defeito, como deslocamento e granulações, modificam o fluxo. Sincronizado-se a corrente à varredura do laser, pode-se visualizar facilmente todas as falhas existentes no material.

A profundidade de penetração do laser pode ser variada numa ampla faixa, empregando-se raios diferentes comprimentos de onda. Em contraste, essa mesma característica, num microscópio por feixe de eletróns, só pode ser aumentada com a elevação da energia do feixe; com consequência, aumenta também seu potencial destrutivo.

Uma visão segura — A modalidade por corrente induzida apresenta vantagens sobre técnicas similares de microscopia por feixe de eletróns, pois não é destrutiva, pode "enxergar" por baixo de camadas de óxido e não cria problemas de geração de cargas em espécimes.

O primeiro modelo produzido pela empresa, o *Oxsom,* terá circuitos analógicos, mas, como todo microscópio de varredura por feixe, possui a vantagem de aceitar técnicas digitais de processamento de imagens, seja para melhorá-las, seja para realizar trabalhos de reconhecimento de características. O departamento de engenharia da Universidade de Oxford já tem um programa em andamento nesse campo. Se puder dispor de um sistema de varredura mais rápido, segundo os proprietários da Oxford Optoelectronics, esse novo microscópio poderá "traçar" circuitos diretamente sobre os materiais semicondutores.

ITÁLIA

Laser aciona telefone através de fibras óticas

Uma só e a mesma fibra ótica que transporta os sinais de voz num novo sistema de telefone ótico também alimenta o dispositivo através de energia luminosa proveniente da central. Seus projetistas, os engenheiros do *Centro Studi e laboratori Telecommunicazioni SpA,* de Turim, o fizeram compatível com os futuros complexos telefônicos do tipo ótico, que veicularão serviços de transmissão de vídeo, videotexto e fac-símile, além de sinais de voz.

Essa empresa também sente que seu aparelho representa um passo à frente na telefonia, em relação a outros modelos já introduzidos. O telefone ótico da Siemens, por exemplo, não dispõe de uma fonte interna de luz e requer dois cabos de fibra ótica, segundo nos conta Alberto Brosio, um dos engenheiros da CSELT encarregados do projeto.

A versão italiana exibe uma perda de apenas 5 dB a cada 2 km de cabo, sendo totalmente realizada com elementos convencionais. O principal problema, solucionado depois com a adoção de componentes de baixíssimo consumo, residia na pequena potência disponível para o assinante através das fibras óticas.

Assim sendo, a alimentação é fornecida ao aparelho através de conversão fotovoltaica da luz, que é enviada pela central telefônica via cabo, a partir de um laser semicondutor. Este dispositivo emite 12 mW de potência, a um comprimento de onda de 806 nm. O fato da fonte de luz ser chaveada durante 95% do tempo, as-

Curso ALADIM
formação e aperfeiçoamento profissional
cursos por correspondência:
- TÉCNICAS DE ELETRÔNICA DIGITAL
- TV A CORES
- ELETRÔNICA INDUSTRIAL

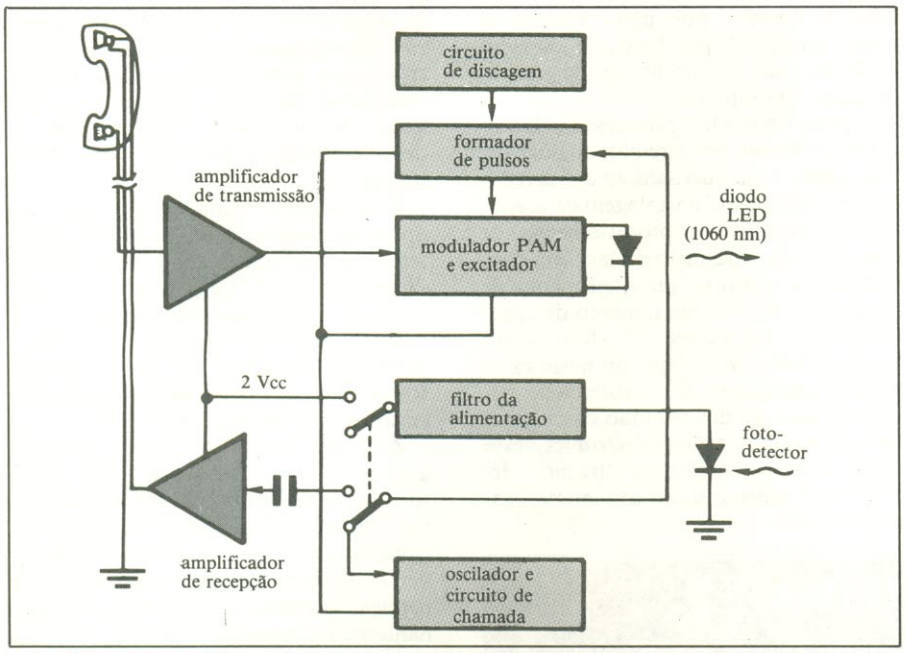
OFERECEMOS A NOSSOS ALUNOS:
1) — A segurança, a experiência e a idoneidade de uma escola que em 22 anos já formou milhares de técnicos nos mais variados campos de eletrônica.
2) — Orientação técnica permanente e gratuita durante e após o curso, dada por professores altamente especializados e com enorme experiência profissional.
3) — O direito de frequentar os laboratórios de nossa escola,que é dotada de amplas e modernas instalações.
4) — Certificado de conclusão que, por ser expedido pelo Curso Aladim é não só motivo de orgulho para você, como também é a maior prova de seu esforço, de seu merecimento e de sua capacidade.

TUDO A SEU FAVOR
Seja qual for a sua idade seja qual for o seu nível cultural o Curso Aladim fará de você um técnico!

Remeta este cupom para: CURSO ALADIM
R. Florêncio de Abreu, 145 — CEP 01029 — São Paulo — SP
Solicitando informações sobre o(s) curso(s) abaixo indicado(s):

☐ Eletrônica Industrial ☐ Por correspondência
☐ Técnicas de Eletrônica Digital ☐ Por freqüência
☐ T V C

Nome .....
Endereço .....
Cidade ..... CEP ..... Estado .....



Conversa "luminosa" — Este telefone, que opera com laser, é ativado pela conversão fotovoltaica da luz recebida a partir da central telefônica. Um diplexador ótico proporciona o acoplamento bidirecional, com baixas perdas.

segura uma razoável transferência de potência para o aparelho.

A escolha anterior do CSELT para o conversor fotovoltaico havia sido uma célula de silício, com uma eficiência de 15,8%, e cuja saída de 0,3 V era elevada para 2 Vcc por intermédio de um conversor CC/CC. Na nova versão, onde a célula foi substituída por quatro outras, de arsenieto de gálio, ligadas em série, os 2 V são fornecidos diretamente pelo detector, e a uma eficiência de 20%.

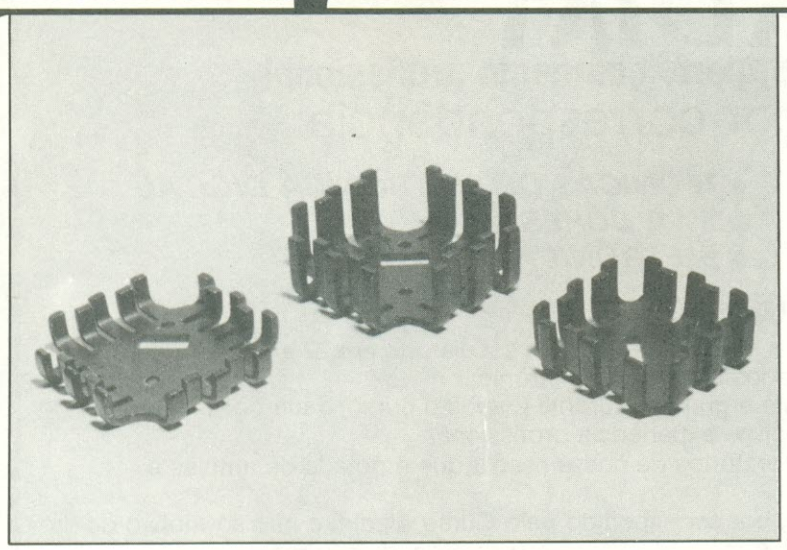
As baixas perdas no acoplamento bidirecional são obtidas através de um diplexador ótico. O sinal PWM de voz, proveniente da central, é recuperado através de filtros passa-banda, colocados na saída do fotodetector, e depois amplificado para ser enviado a um fone comum.

No sentido oposto, o sinal de voz é transmitido à central pela modulação em amplitude de uma seqüência de pulsos estreitos, a partir da fonte de luz do assinante, que não passa de um LED, trabalhando no comprimento de onde de 1060 nm.

Tais pulsos são obtidos a partir da borda não modulada da portadora PWM, por meio de um circuito formatador adequado. Desse modo, variando a freqüência da portadora, a central pode controlar o nível de potência dissipada pelo assinante e talvez até reduzi-lo, para o mais próximos.

Chamadas — Com o fone no gancho, a célula fotovoltaica fica conectada diretamente ao circuito de chamada, um dispositivo eletroacústico desenvolvido pela própria empresa e que utiliza uma cápsula piezoelétrica de alta eficiência; essa cápsula tem sua freqüência de ressonância em 1,35 kHz e pode ser excitada por uma onda quadrada enviada pela central. Por outro lado, ela também pode ser excitada por um oscilador local, ativado por

dissipadores de calor



Os dissipadores ROSVLAD de tipo castelo, proporcionam eficiente dissipação com baixo custo de resfriamento para um grande número de média e alta potência, possuindo assim, superfície, espaço de dissipação e peso menores, dissipando tanto quanto os extrudados aletados convencionais que têm 1/3 a mais de volume e 3 vezes o peso.

O SEGREDO ESTÁ:
Na alta relação volume-eficiência e devido ao seu revolucionário desenho, em atmosfera normal, as aletas dissipam, por radiação e convecção, diretamente ao ambiente, ao contrário da aleta e extrudada que irradia para a outra e o livre movimento das correntes é dificultado pelas cavidades profundas entre as aletas.

Encontrados nos distribuidores:
ELETROTEL COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.
Rua José Pelosini, 40 — loja 32 — CEP 09700 São Bernardo do Campo
Fone: 458-9699
PRO-ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA.
Rua Santa Efigênia, 568 — CEP 01207 — São Paulo
Fones: 220-7888 — 223-2973 — 223-0812
ELETRO ELECTRON NEWS RÁDIO E TELEVISÃO LTDA.
Rua Aurora, 271 — CEP 01209 — São Paulo
Fones: 223-0569 — 223-5802

Rosvlad
Produtos Eletrônicos Ltda.
Rua Castro Verde, 114
Tels.: 548-2883 — 548-9644 — CEP 04729
Caixa Postal 18.551
Santo Amaro — São Paulo - SP

um sinal contínuo de luz proveniente da central — uma solução encontrada pela CSELT para evitar conexões longas. Na discagem, a portadora modulada por amplitude de pulsos (PAM) é chaveada pelos impulsos criados pelo interruptor do disco.

Na central, a seção receptora do serviço telefônico consiste de amplificador de áudio de baixo ruído, juntamente com os circuitos de sinalização e reconhecimento de condição do gancho. Na ausência de conversações, a central percorre seqüencialmente os assinantes, a um ritmo pré-estabelecido. Assim que um dos assinantes levanta o fone do gancho, a central reconhece a portadora PAM e ativa a portadora PWM, conectando assim dois telefones quaisquer.

Serviços opcionais poderão ser fornecidos, bastando para isso adicionar canais de banda larga em diferentes comprimentos de onda e separando-os através de filtros. A firma italiana já obteve resultados encorajadores pelo acréscimo de um canal de TV a cores ao seu protótipo, onde um LED de 900 nm, atuando como fonte de luz na central, foi captado por um fotodetector tipo PIN, instalado no aparelho receptor.

ISRAEL

Pequena bateria de Li-S dispõe de grande reserva de energia

Uma nova fonte de energia, capaz de alimentar marcapassos, relógios, calculadora e outros dispositivos similares, com uma corrente constante por mais de um ano, foi desenvolvida por Emanuel Peled e Herzl Yemin, do departamento de química da Universidade de Tel Aviv. Utilizando lítio e enxofre nos eletrodos e um eletrólito de base orgânica, eles dizem ter criado uma pilha miniatura com a maior densidade de energia já obtida: 2500 watt-horas por quilograma.

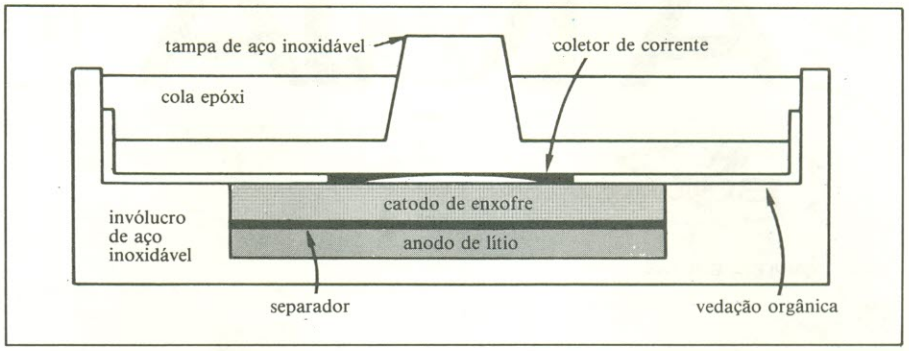
É um valor realmente surpreendente, se o compararmos aos 1500 Wh/kg das baterias convencionais de lítio e cloreto de tionil e aos 1000 Wh/kg dos modelos de lítio e dióxido de enxofre. Mas a faixa de temperatura de operação da nova pilha também excede e das demais, abrangendo desde —20 a +60°C.

A pilha, de 2,2 V, tipo botão, fornece entre 20 e 40 μA por cm^2, sob uso contínuo, à temperatura ambiente; ou 15 μA/cm^2 a —20°C. Seus pesquisadores, Peled e Yemin esperam dobrar ou triplicar esse nível em breve. Vários testes revelaram, além disso, que a combinação de lítio e enxofre foi capaz de fornecer, a 60°C, mais de 85% da capacidade sob operação constante; e sua densidade de energia, nessas condições, caiu para 930 Wh/kg, apenas.

Obstáculos — Três grandes problemas tiveram que ser contornados no desenvolvimento da nova bateria, afirma Peled: a corrosão, ou seja, descarga dos sais de lítio sobre o eletrólito; dificuldades no uso do enxofre; e as tentativas de encontrar um eletrólito suficientemente condutivo. Foram todos resolvidos pela utilização de um anodo de lítio e de um eletrólito baseado num solvente orgânico, onde se encontram dissolvidos o polissulfeto de lítio e outros sais não mencionados.

O catodo é composto por um coletor poroso de corrente (veja a figura), injetado com enxofre e encapsulado em aço inoxidável.

Com base nas estimativas obtidas a partir de testes do protótipo, a nova pilha tem uma vida útil de 10 anos, quando não utilizada, contra apenas 2 anos das pilhas secas convencionais. Espera-se também que seja de produção mais barata que as demais, em parte porque os compostos químicos que a compõem não são altamente corrosivos, podendo ser encapsulados em plásticos, ao invés de vidro ou metal. Ademais, a pilha pode ser soldada diretamente a placas de circuito impresso e tratada como qualquer outro componente. Os modelos miniatura de $LiSOCl_2$, ao contrário, não permitem a soldagem. Como vantagem final, a bateria israelense de LiS pode também ser recarregada. ●

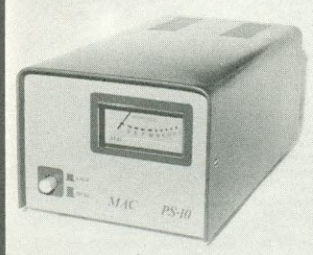


Pequena, mas potente — A nova bateria, para apresentar uma elevada densidade de energia, emprega um anodo de lítio e um catodo poroso de enxofre, além de um eletrólito baseado em solventes orgânicos. Seu invólucro é de aço inoxidável.

© Copyright Electronics International
seleção e tradução: Juliano Barsali

MAC

MAC PS-10



MAC P-20

ESPECIFICAÇÕES

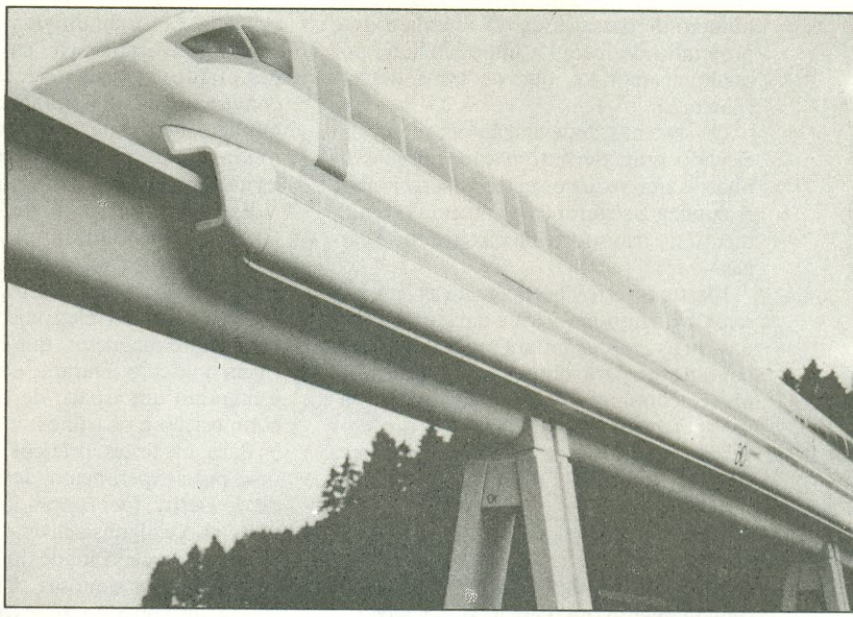
PS-10	P-20
Voltagem nominal . . 13,8 VCC ± 0,1 V	Voltagem nominal . . 13,8 VCC ± 0,1 V
Corrente contínua . . 10A	Corrente contínua . . 20A
Corrente máxima . . 12A	Corrente máxima . . 24A
Resistência interna . . 0,04 OHMS	Resistência interna . . 0,01 OHMS
Eficiência 55%	Eficiência 55%
Consumo máximo . . 280 Watts	Consumo máximo . . 600 Watts
Ripple (8 AMPS) . . Menor 5mV pico a pico	Ripple (24 AMPS) . . Menor 1mV pico a pico
Dimensões . . . . . 14,0cm larg.x 27,0cm prof.x 11,0cm alt.	Dimensões . . . . . 21,6cm larg.x 37,0cm prof.x 12,0cm alt.
Peso . . . . . 4,5 Kg	Peso . . . . . 8 Kg

QUANTUM

INDÚSTRIA DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS LTDA

Rua Texas, 1342 - Brooklin Paulista Novo
Tel. 61-3467 — 531-8760 — Caixa Postal 19.019
Cep 04557 - São Paulo SP - Brasil

As revolucionárias ferrovias de levitação magnética



Uma ferrovia cujas composições circulam sem rodas de espécie alguma e permanecem suspensas no ar por meio de forças magnéticas. Parece um sonho louco de engenheiro, mas tais ferrovias já existem e tem despertado grande interesse nos vários países em que estão sendo testadas. Seus projetistas tem a certeza de que os trens de levitação magnética poderão, dentro em breve, transportar passageiros pagando bilhetes de preço normal, primeiramente ao longo de pequenos percursos e, mais tarde, em viagens de longa distância, desenvolvendo velocidades entre 300 e 500 km/h.

Brian Dance

Suas vantagens

Uma das grandes vantagens demonstradas pelos sistemas de levitação magnética é a ausência de partes móveis na suspensão e propulsão, o que contribui para reduzir drasticamente a possibilidade de defeitos e desgaste. Dessa forma, não é preciso inspeções diárias rígidas nas composições, como ocorre em outros tipos de trem. Consequentemente, a confiabilidade desses sistemas deverá alcançar níveis bastante elevados, além de reduzir o custo de mão de obra na manutenção.

Os custos de reparos nos trilhos também serão reduzidos, graças à ausência de contato entre os carros e a linha nessa forma de transporte.

As ferrovias que atuam por levitação magnética não dependem da força de atrito para impulsionar os trens, o que as torna imunes aos efeitos danosos da neve, da chuva e do gelo. Além disso, o sistema magnético é capaz de compensar deslocamentos causados por rajadas súbitas de vento, característica bastante útil em locais abertos e para linhas elevadas, onde existe maior possibilidade de aparecimento de fortes ventos. A ausência de rodas também contribui para reduzir o nível de ruído ambiente, o que praticamente elimina o problema das vibrações sobre casas e prédios nas vizinhanças da via férrea.

O consumo de energia de um veículo levitado magneticamente é comparável ao de um trem convencional. No entanto, por dispensar o aquecimento dos trilhos no inverno europeu, o trem levitado deverá economizar mais energia que os trens dotados de rodas. Considerando essa vantagem juntamente com os baixos custos de manutenção, espera-se que o custo operacional das novas composições seja bem inferior ao das ferrovias comuns.

Propulsão por motores lineares de indução

Nos veículos levitados por forças magnéticas, a propulsão e a freagem são proporcionadas por motores lineares de indução, além de um sistema de freios de emergência, que permite uma rápida desaceleração. Caso a força que promove a suspensão do veículo seja cortada, num sistema de baixa velocidade, o trem será desacelerado até descansar sobre os trilhos, sem problemas.

O motor linear de indução opera exatamente como os motores elétricos rotativos convencionais; tudo se passa como se um desses motores tivesse sido "aberto" e estendido numa linha reta. O primário desse motor, situado no veículo, é constituído basicamente por um conjunto de enrolamentos em fendas de um bloco de ferro laminado. Essa espécie de "rotor" do motor linear corre sobre trilhos metálicos — que podem ser feitos de alumínio, que é um bom condutor — mas a uma altura de 10 a 100 mm dos mesmos. Esses chamados "trilhos de reação" estendem-se ao longo de toda a via férrea.

Quando os vagões são levitados, a alimentação fornecida ao motor linear produz campos magnéticos móveis que, interagindo com os trilhos metálicos, deslocam a composição para frente ou para trás e ainda proporcionam uma freagem segura.

Já foi demonstrado que os motores lineares são capazes de impulsionar grandes veículos por gradientes relativamente altos de aclives, com uma certa facilidade. Além disso, o deslocamento dos trens pode ser otimizado para as mais variadas condições, podendo tornar-se até inde-

pendente da quantidade de carga ou do número de passageiros. O sistema todo é projetado de forma a impossibilitar, por qualquer motivo, que os trens descarrilhem.

Os sistemas de levitação permitem um elevado grau de automação em suas linhas, o que reduz os custos operacionais, maximiza a segurança e aumenta o rendimento no transporte de passageiros e cargas.

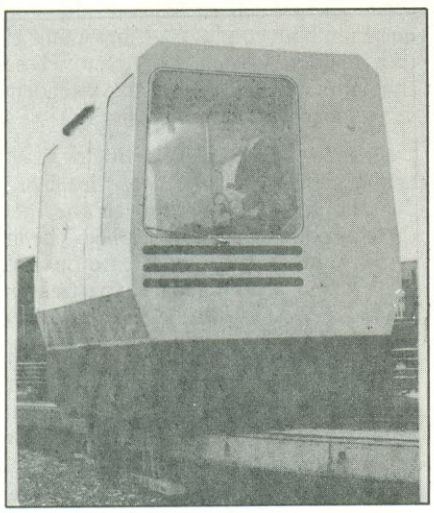
Existem ferrovias magnéticas em desenvolvimento em vários países, algumas das quais empregam até magnetos supercondutores para obter melhor desempenho e economia em altas velocidades. Vamos percorrer, agora, alguns dos projetos já desenvolvidos na Inglaterra, França, Alemanha, Canadá e Japão.

O trem inglês

A Divisão Britânica de Pesquisa e Desenvolvimento de Ferrovias começou a trabalhar com trens levitados em 1973, quando assinou contrato com o departamento de meio ambiente do governo inglês. O contrato determinava a realização de pesquisas para se estabelecer uma comparação entre os sistemas de levitação magnética e aqueles convencionais, para transporte de passageiros em altas e baixas velocidades.

Os resultados das pesquisas em alta velocidade indicaram que o sistema magnético era tecnicamente viável, mas não apresentava grandes vantagens técnicas e econômicas em velocidades de 200 a 300 km/h. Considerando esse fato em conjunto com as desvantagens de se construir novas linhas intermunicipais, os pesquisadores chegaram à conclusão de que num futuro previsível, pelo menos, os trens convencionais de alta velocidade deverão satisfazer todas as necessidades da Inglaterra.

Veículos experimental inglês para baixas velocidades.

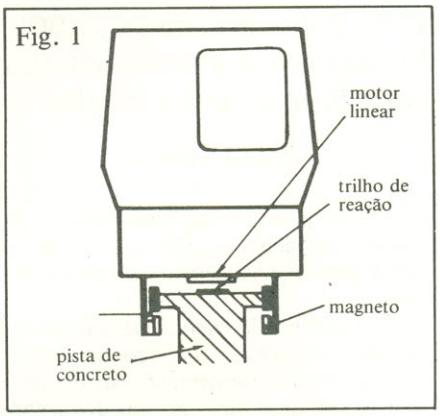


Por outro lado, as pesquisas de baixas velocidades foram dirigidas ao transporte urbano, para utilização em grandes cidades. Tanto os trens magnéticos como os convencionais mostraram-se adequados também a essa aplicação, mas houve uma nítida vantagem a favorecer os sistemas levitados, técnica e economicamente.

Em 1974, então, o departamento de ferrovias construiu um protótipo experimental, em escala real, com 3,5 m de comprimento e quase 3 toneladas de peso. Um sistema eletrônico de controle acione oito magnetos, que sustentam e dirigem o veículo. Durante o deslocamento, é mantido um espaço de 15 mm entre a composição e os trilhos.

Para os testes práticos, foi montada uma pista experimental de 100 m na cidade de Derby, incorporando curvas com 8 m de raio e alguns aclives e declives, para confirmar a capacidade do veículo de circular em pistas sinuosas. A linha foi construída de concreto reforçado, a fim de sustentar trilhos de aço com 50 mm de largura, laminados, formando um linha com bitola de 1,2 m. Na figura 1 pode-se ver um diagrama simplificado do trem inglês, que demonstrou ser extremamente silencioso e capaz de vencer curvas fechadas e fortes aclives.

Fig. 1



Vista em corte do veículo experimental da British Rail sobre os trilhos.

Dois motores lineares, postados no centro da composição, fornecem impulso ao sistema. Cada eletroímã tem sua alimentação ajustada de forma a manter o espaço necessários entre o trem e os trilhos, evitando que a parte inferior do carro entre em contato com a linha. Esse controle contínuo da alimentação dos magnetos é justamente a operação mais sensível dos veículos levitados, e depende não só da altura em que anda o veículo, como também do importante fator que é proporcionar um percurso confortável aos passageiros. No sistema das Ferrovias Britânicas, basta trocar uma determinada placa de circuito impresso para alterar o nível de conforto das viagens.

O desvio lateral é controlado pela ação de um conjunto de imãs auxiliares, instalados nas extremidades do carro. Tais magnetos estão ligeiramente descentralizados, em relação à pista, e, pela variação do diferencial de potência entre eles, pode-se acrescentar amortecimento lateral ao sistema. Segundo opinião dos técnicos ingleses, esse é provavelmente o único trem magnético existente capaz de aceitar curvas severas e transições verticais como as que foram introduzidas em sua linha experimental.

Pelo fato da suspensão ser continuamente controlada, o trem inglês apresenta respostas mais rápidas a forças externas, o que lhe confere capacidade de autonivelação. Uma capacidade que permite, por exemplo, manter uma distância mínima entre o veículo e as plataformas, facilitando a circulação de cadeiras de rodas, carrinhos de bagagem ou qualquer outro objeto sobre rodas.

Quanto aos custos da linha, estima-se que chegarão ao dobro de uma via férrea convencional; por outro lado, os encargos de manutenção deverão ser 3 vezes menores. Da mesma forma, os trens magnéticos deverão custar cerca de 10 a 50% mais que os carros dotados de rodas, mas prometem baratear em 50% a manutenção; além disso, o custo dos novos trens deverá cair com o aumento da produção. O sistema de alimentação ainda é relativamente ineficiente, mas já estão sendo estudados sistemas alternativos de propulsão.

No aeroporto de Birmingham

Uma ferrovia que ligará o aeroporto de Birmingham, o Centro Nacional de Exposições e a estação ferroviária da mesma cidade será o primeiro sistema de levitação magnética a operar normalmente, com passageiros pagantes. A distância entre o aeroporto e o complexo das exposições é de 600 m, aproximadamente, considerada muito grande para ser vencida a pé pelos passageiros. Assim, esse foi estabelecido como local ideal para a instalação de um sistema semi-experimental de transporte automático, que leve e traga passageiros a uma velocidade de 42 km/h, que poderão percorrer essa distância em apenas 90 s, confortavelmente, sob quaisquer condições de tempo.

Estudos estatísticos previram um movimento de 420 mil pessoas por ano entre o aeroporto e o centro de exposições, incluindo passageiros de linhas aéreas que utilizam ferrovia para chegar às suas casas, além daqueles que se dirigem ao centro, e dos próprios funcionários do aeroporto, que se utilizam do trem para ir e voltar do trabalho. Desse modo, o sistema automático de transporte foi projetado tanto para atender horários de pico, como para fornecer um serviço contínuo,

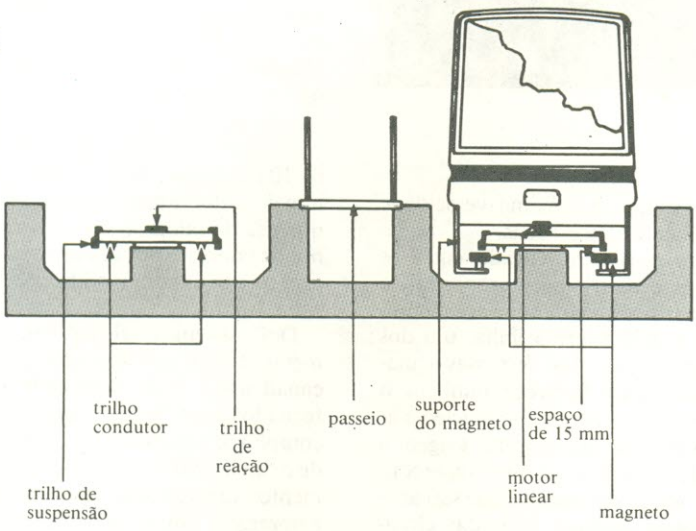
24 horas por dia, de forma a proporcionar uma operação eficiente, necessária a um aeroporto tão importante.

O sistema será composto por duas linhas paralelas de 600 m de extensão, instaladas sobre canais de concreto, elevados sobre colunas. Cada linha conterá um trilho de aço sob uma placa contínua de alumínio e também quatro trilhos de alimentação dos motores.

Cada veículo tem 6 m de comprimento e 2,2 m de largura, sendo capaz de acomodar 31 passageiros com bagagem ou então 49 sem bagagem apreciável, num total de 3,2 toneladas de carga. O sistema terá capacidade de transportar 1500 passageiros por veículo por hora.

O trânsito dos veículos *maglev* — nome genérico que recebera em inglês, abreviatura de *MAGnetic LEVitation* — poderá ser totalmente controlado através de circuitos fechados de TV, que incluem comunicação em duas vias entre os carros e as plataformas. As composições poderão ser acopladas aos pares e o nível de ruído dos trens será extremamente baixo.

Fig. 2



Detalhe do sistema instalado no aeroporto de Birmingham.

O sistema de Birmingham, que pode ser visto em corte na figura 2, terá um ponto de contato com a alimentação, que em movimento será o único contato com a linha. As duas linhas paralelas serão completamente independentes, sem qualquer cruzamento.

Na experiência canadense, o trem supercondutor

Os trabalhos desenvolvidos na divisão de engenharia mecânica do Conselho Nacional de Pesquisas do Canadá foram voltados para um tipo completamente diferente de trem levitado, que deverá cobrir grandes distâncias de 400 a 700 km) entre centro urbanos, a velocidades de até 500 km/h. Pelas suas características, a pesquisas canadenses tem muito em comum com as realizadas pelos japoneses.

O estudo feito pelo Canadá provou que os sistemas que utilizam suspensão por ímãs permanentes e exploram as forças de repulsão entre o veículo e a linha são economicamente desvantajosos, pois exigem ferrovias muito dispendiosas e carros muito pesados; e a desvantagem se mantém mesmo para viagens breves, a baixas velocidades e alta densidade de passageiros. Ao mesmo tempo, os canadenses consideraram que os veículos que utilizam colchões de ar como suspensão (do tipo *hovercraft*) dispendem energia, exigem tolerâncias estreitas para a linha e, além de tudo, são muito barulhentos.

Os estudos também indicaram que o ti-

A Maria-Fumaça eletrônica

Apesar de ter sido abandonada há mais de uma década pelas maiores ferrovias do mundo, a locomotiva a vapor talvez volte a correr nos trilhos numa versão atualizada. A idéia de se combinar a tração a vapor com motores elétricos parece ser inviável, na prática; surgiu, porém, mais uma sugestão para se combinar a tradicional locomotiva a vapor com as modernas opções da engenharia elétrica, que parece ter mais futuro. A nova idéia baseia-se na utilização de controles a microprocessador para a otimização da combustão na fornalha — uma verdadeira Maria Fumaça eletrônica, enfim.

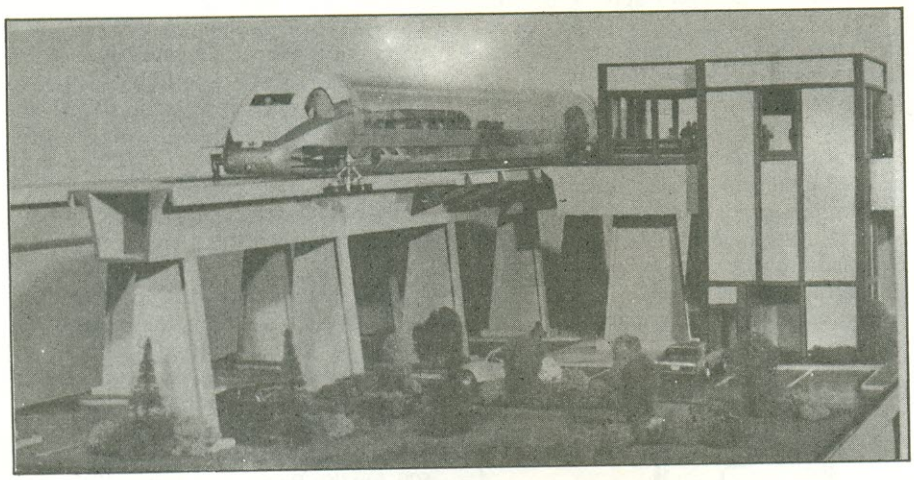
A maior defensora da idéia tem sido a *American Coal Enterprises* (ACE), que planeja construir protótipos de sua locomotiva ACE 3000 dentro dos próximos dois anos. Pela precisa monitoração de todos os parâmetros de operação da máquina, o microprocessador poderá ajustar, aparentemente, as condições da fornalha, dobrando ou triplicando sua eficiência térmica.

Mesmo com essa grande elevação, a locomotiva continuará a exibir uma eficiência térmica de apenas 15%, ou seja, metade da demonstrada por uma locomotiva convencional a diesel. Mesmo assim, pela abundância do carvão nos EUA e pelo baixo custo das locomotivas a vapor, esse novo sistema poderá ser bastante vantajoso à ferrovias americanas.

Além da melhoria da eficiência térmica, a introdução do microprocessador oferece uma série de outras vantagens. Uma delas consiste na possibilidade de se controlar máquinas maiores e mais potentes, de uma forma razoavelmente eficiente, alcançando até os 2,25 MW, como os protótipos da ACE — uma potência quase igual à das locomotivas diesel. Além disso, a facilidade de controle porporcionada pelos sistemas eletrônicos permitirá a operação simultânea de várias unidades a vapor, como já se faz com as máquinas diesel ou elétricas.

Os controles eletrônicos também poderão ser usados para contornar um dos principais problemas da tração a vapor, que é o pobre desempenho demonstrado pelas locomotivas na partida. Monitorando-se o escorregamento das rodas e o impulso das alavancas, porém, o sistema de controle tem condições de ajustar continuamente a operação do motor, proporcionando uma partida suave e eficiente. Em altas velocidades, também, o controle será capaz de ajustar a operação, a fim de se tirar o máximo proveito do elevado torque das máquinas a vapor.

Enquanto melhora o desempenho das locomotivas a vapor, o controle a microprocessador poderá também aperfeiçoar suas rivais a diesel e elétricas. De fato, os novos sistemas de controle de motores talvez venham a provar sua eficiência com todos os tipos de locomotivas, sejam a vapor, elétricas ou diesel.



Maquete em escala reduzida do trem levitado canadense.

po mais eficiente de veículo deveria ter 3 m de largura, para acomodar os passageiros de forma mais conveniente, e que seu formato, de acordo com testes aerodinâmicos, deveria ser semelhante ao de um avião tipo DC-9 (sem as asas, é claro). Testes posteriores revelaram ainda que esse trem levitado seria capaz de transportar duas vezes mais cargas que uma aeronave de igual tamanho. O interesse em torno desses trens, por isso, cresceu mais ainda, já que se revelaram competitivos com os aviões em distâncias da ordem de 500 km.

Pesquisadores americanos que trabalhavam no projeto chegaram a propor, inicialmente, o uso de turbinas para propulsão, mas a idéia foi rejeitada por envolver poluição, ruído em demasia e perda de espaço devido ao transporte de combustível.

Uma segunda proposta foi aceita, graças à facilidade de se gerar intensos campos magnéticos por meio de barras supercondutoras, operando na temperatura do hélio líquido, ideais para a levitação dos carros; paralelamente, ondas magnéticas circulantes, produzidas por enrolamentos instalados na própria linha, interagem com os supercondutores da base dos veículos, efetuando a propulsão necessária. Neste caso, o maior problema consiste em se projetar um sistema criogênico confiável par resfriar os super-condutores até a temperatura adequada.

Tal sistema de suspensão é estável por natureza e a porção de energia de propulsão gasta para gerar a levitação alcança apenas de 40 a 60 kW para 1 tonelada de massa, suspendendo o trem a 20 cm de altura e a uma velocidade de cruzeiro de 500 km/h. A força magnética necessária (que está associada à produção da força de suspensão) aumenta rapidamente da velocidade nula até a baixa — de cerca de 40 a 80 km/h — para depois diminuir continuamente com a elevação da velocidade. Essa força magnética de sustentação limita, então, a máxima velocidade de deslocamento desses trens.

O grande espaço provocado entre as composições e os trilhos é proposital, a fim de tornar o sistema imune ao acúmulo de neve e gelo sobre a linha, um dos maiores problemas das ferrovias canadenses. Esse espaço favorece, também, o uso de motores síncronos com núcleo a ar na propulsão, pois tais motores exigem a presença de uma série de ímãs supercondutores ao longo do veículo, que são acoplados magneticamente às ondas circulantes, geradas por enrolamentos convencionais montados nos trilhos.

O uso de magnetos supercondutores permite obter fortes campos magnéticos com um dispendio mínimo de energia, a ponto de se dispensar os núcleos de ferro na linha. Esse sistema possibilita elevadas eficiências para o motor, ao longo de toda a gama de velocidade, sem que seja preciso recolher alimentação para os veículos.

Uma ferrovia desse tipo já foi proposta para cobrir os 515 km que separam Toronto de Montreal, com uma parada opcional em Ottawa, empregando trens levitados para 100 passageiros, e percorrendo essa distância sobre uma pista elevada de concreto, a uma velocidade de cruzeiro de 483 km/h. Se construída, deverá ser composta por duas linhas paralelas.

Em baixas velocidades (abaixo de 50 km/h), as forças de suspensão e propulsão são inadequadas para deslocar o trem, motivo pelo qual a composição deve ficar apoiada sobre rodas retráteis, bastante semelhantes às dos aviões, enquanto é dirigida por pequenas rodas laterais, encostadas às laterais da pista.

O chão das cabines encontra-se 1 metro acima do plano em que atuam os enrolamentos supercondutores, de forma a reduzir ao mínimo a intensidade de campo — 5 mT ao nível do mar e 2 mT ao nível da cabeça dos passageiros. Chapas de ferro são utilizadas para blindar a cabine dos grandes campos magnéticos gerados logo abaixo do nível da mesma.

A levitação eletrodinâmica dos trens é possibilitada por 10 magnetos supercondutores, resfriados com hélio líquido. Os campos resultantes interagem com aqueles produzidos pelos condutores da linha, que são chapas de alumínio com 10 mm de espessura e 600 mm de largura. Cada magneto supercondutor tem cerca de 1 m de comprimento e 30 cm de largura.

A propulsão é efetuada por um conjunto de 49 ímãs supercondutores, distribuídos por quase toda a extensão de sua base, juntamente com os cabos ao longo da linha. Esse sistema de motor linear é alimentado por uma corrente regulada, de freqüência variável, que é fornecida a blocos de 5 km de linha através de estações conversoras situadas em intervalos de 10 em 10 km. Assim sendo, o veículo é impelido diretamente proporcional à freqüência de saída do conversor. Um sistema de controle por realimentação sincroniza os carros com a onda circulante aplicada à linha.

Dois sistemas criogênicos de resfriamento foram considerados para o trem canadense. Um deles envolvia um sistema fechado de refrigeração bastante pesado e complexo, composto por um compressor de hélio ligado aos reservatórios dos magmentos supercondutores. O segundo tipo empregava um sistema selado de hélio, alojado acima de cada reservatório dos ímãs; assim, qualquer perda de hélio poderia ser compensada pelo reabastecimento ao longo da linha.

Caso o sistema canadense seja adotado, os 70 m de viagem entre Toronto e Montreal poderão ser comparados aos 60 via áerea, cobrindo uma distância de 500 km. Nesse caso, a velocidade de cruzeiro, para o trem, poderá ser de 483 km/h, com uma aceleração ou desaceleração máxima de 1 m/s^2, enquanto o avião desloca-se a 930 km/h. Estudos práticos também indicaram que o trem levitado economizará mais energia que os aviões comerciais, ao cobrir distâncias da ordem de 500 km, e será comparável a eles em percursos de até 1000 km.

A colisão entre veículos da mesma linha pode ser evitada pela desativação de um bloco de 5 km de via entre duas composições, o que equivale a uma distância de 3 minutos entre elas, à velocidade de cruzeiro. Além disso, a perda de direção eletrodinâmica ou da força de levitação, em altas velocidades, somente poderá ocorrer com a ausência de supercondutividade em todos os enrolamentos do veículo. E isso pode ser facilmente evitado pela distribuição de magnetos por toda a extensão do mesmo, além de se prever um fator de segurança entre as forças direcionais e aquelas laterais.

O Instituto Canadense de Transporte Terrestres está preparando, no momento,

um relatório sobre a viabilidade econômica desse projeto, que obviamente deverá exigir uma grande aplicação de capital, seja nas vias elevadas, nos sistemas de alimentação, nos veículos e nas estações.

Levitação por supercondutores também no Japão

As Ferrovias Nacionais Japonesas (JNR) iniciaram seu projeto de trem levitado em 1962 e chegaram a testar dois trens em 1972. Um dos veículos, denominado ML-100, era impulsionado por um motor linear de indução e levitado por magnetos supercondutores de bordo. Em 1974, tais magnetos já estavam sendo empregados tanto em levitação como na propulsão, e de 77 a 79 foram realizados vários testes práticos numa linha experimental de 7 km. O veículo, agora o ML-500R, utilizava um refrigerador de hélio para manter o estado de supercondução. O mais recente sistema de refrigeração é cilíndrico, com 80 cm de comprimento e 30 cm de diâmetro externo, pesando apenas 40 kg.

As empresas JNR tem como finalidade o desenvolvimento de um trem de alta velocidade, que corra a 400 ou 500 km/h. Em dezembro de 1979, o ML-500 alcançou seu próprio recorde de velocidade, atingindo 517 km/h na linha experimental de Miyazaki, onde conseguiu manter a altura e dirigibilidade desejadas. A propulsão foi efetuada com um motor linear síncrono.

Essa linha de 7 km de extensão baseava-se, inicialmente, numa pista em forma de "T" invertido; no início de 1980, porém, 4 km da mesma forma convertidos numa pista em forma de "U", considerada bem mais prática. Um novo veículo, o MLU 001-1, foi construído para essa nova linha, com 3,3 m de altura, 3 m de largura, 10 m de comprimento e 10 toneladas de peso (figura 3).

O novo trem apresenta as vantagens de um centro de gravidade mais baixo, menor peso e, consequentemente, de uma menor resistência ao ar quando em movimento. Três desses veículos serão construídos, formando uma composição de 30 t para testes em alta velocidade. A JNR, já bastante conhecida pelo seu "trem bala", está fazendo investimentos maciços nos sistemas levitados, podendo ser considerada um dos líderes em tecnologia nessa área.

E, por fim, os testes alemães

O interesse por trens levitados, na Alemanha, vem se desenvolvendo desde 1969, quando o governo federal encomendou um estudo sobre sistemas de transporte de alta velocidade e capacidade. Desde então, várias empresas alemãs construíram seu próprio trem levitado.

Os testes com o *Erlanger Erprobungsträger* (EET 01), por exemplo, começaram em 1973 e esse veículo de 17 t atingiu velocidades de até 230 km/h. Foi seguido em 1974 pelo *HMB 2,* de 2,5 toneladas, e em 1976 o *Komet* estabeleceu um recorde mundial de 401,3 km/h para veículos levitados, mas sem condutores humanos. Em 1977, foi a vez do *Transrapid 04* estabelecer o recorde mundial de 253,1 km/h para veículos magnéticos, tripulados e com acionamento linear.

Os trabalhos nesse sentido, na Alemanha Ocidental, deverão prosseguir com percursos em alta velocidade e testes de confiabilidade, numa linha em escala natural construída próxima ao rio Ems, e denominada TVE ou *Transrapid Versuchsanlage Emsland.* O projeto todo está sendo financiado pelo Ministério da Pesquisa e Tecnologia, mas sua realização ficou a cargo do *Konsortium Magnetbahn Transrapid,* montado em 1978 com esse objetivo. Esse consórcio é liderado pela Messerschmit-Bölkow-Blohm e inclui também a Telefunken, a Brown-Boveri, a Dyckerhoff & Widmann, a Krauss-Naffei, a Siemens e as indústrias Thyssen.

O campo de testes consiste de uma linha reta, na direção norte-sul, e de duas curvas, uma delas com raio de 1,7 km e outras de 1 km, perfazendo 31,5 km de extensão. A linha é totalmente elevada a 5 m de altura e a pista possibilita uma velocidade de até 400 km/h, na seção reta, podendo ser comutada para 200 e 90 km/h.

O início dos testes práticos estava marcado para este ano, com o novo *Transrapid 06*, composto por 2 seções que totalizam 54 m de comprimento. Ele exibe uma massa de 102 t, é capaz de acomodar 200 passageiros e trafega à máxima velocidade de 400 km/h. Sua sustentação é eletromagnética e é dirigido por um motor de estator longo.

A nova pista de testes tem o objetivo de provar a viabilidade prática da nova tecnologia, já que os testes anteriores haviam sido efetuados em linhas pequenas, de poucos quilômetros. O *Transrapid 06* será capaz de percorrer uma distância total de 78 km — duas vezes a ferrovia experimental da TVE — tomando 20 minutos no percurso total, a 300 km/h; entre viagens sucessivas, haverá sempre um pequeno intervalo de 10 minutos. Esse teste será efetuado 18 horas por dia.

Os técnicos alemães esperam não ultrapassar, com o *Transrapid,* certos níveis de ruído pré-estabelecidos, que são: 84 dBA, a 25 m de um veículo desenvolvendo uma velocidade de 300 km/h; 65 dBA, a 1 metro de um trem parado; e 60 dBA dentro de compartimento de passageiros.

Após exaustivos testes, seus resultados deverão ser aproveitados, nos meados da década, para a construção de um ferrovia que interligue dois centros urbanos, separados por uma distância entre 50 e 100 km e possivelmente combinada a um ae-

Trem levitado japonês sobre sua linha em forma de "U".

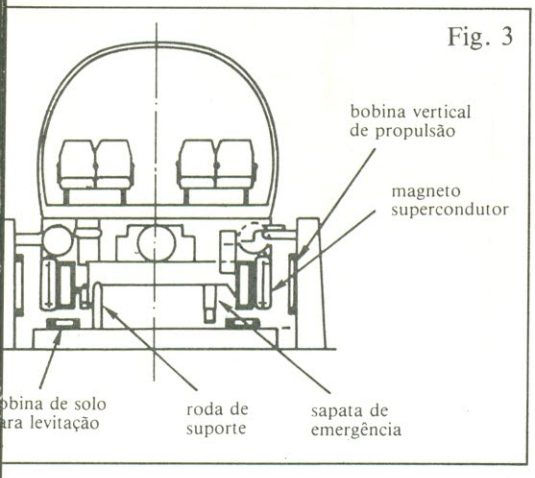
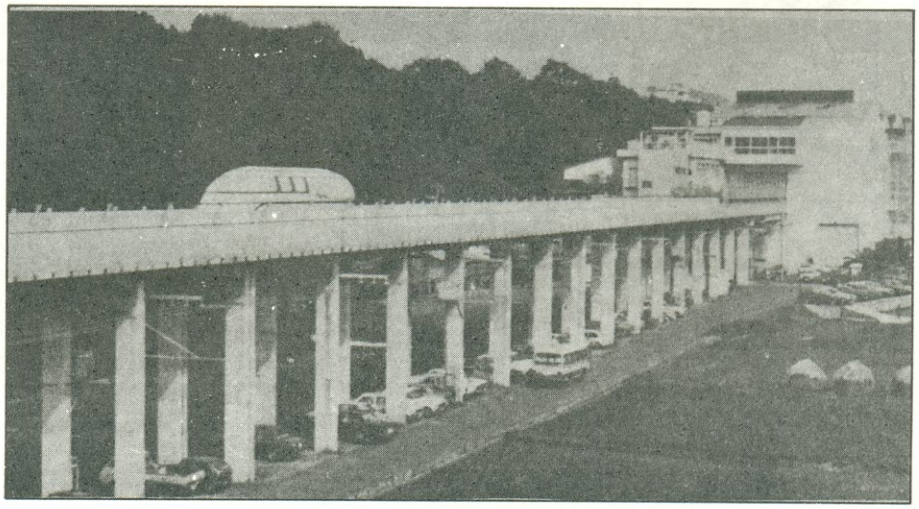
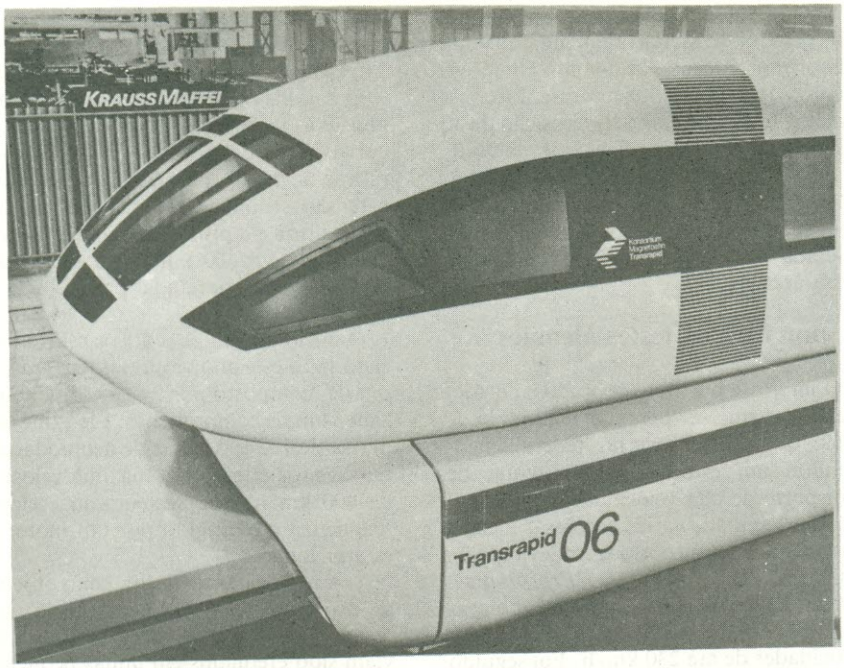


Fig. 3

Trem experimental japonês e sua linha de testes.





Protótipo em escala natural do *Transrapid 06*.

roporto. Planeja-se a operação em alta velocidade para tal sistema, talvez para aliviar o tráfego de certas rodovias, com paradas ao longo do percurso e uma capacidade estimada de mil a 7 mil passageiros/hora; o intervalo mínimo de partida entre composições deverá ser de 5 minutos.

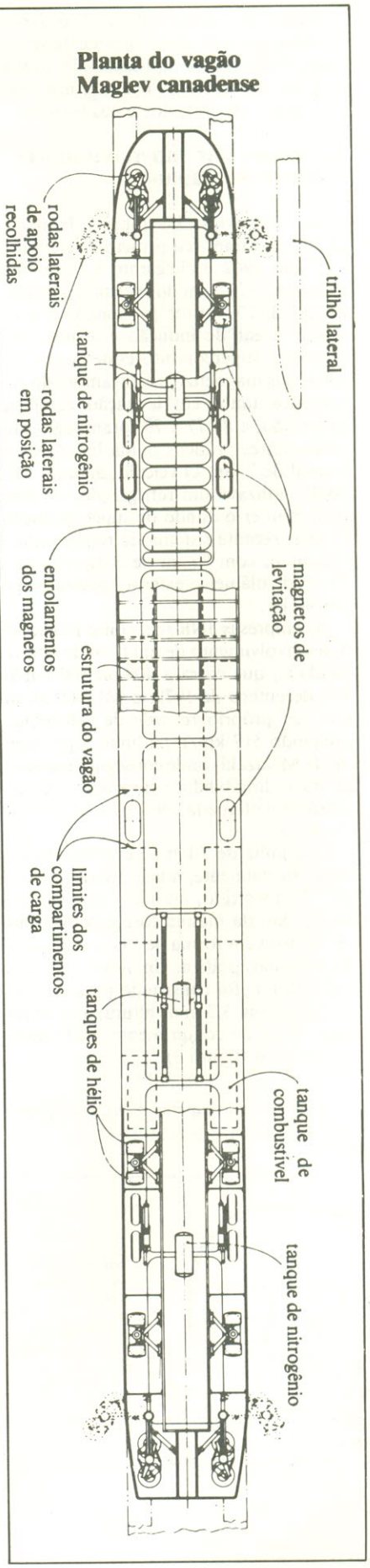
O conforto, para os passageiros, será equivalente ao de um trem europeu rápido, com acelerações médias de 0,3 m/s^2 e desaceleração de 1 m/s^2, em média. O tempo requerido para uma viagem será de 11 a 14 m para cada 50 km e o custo da mesma foi estimado em 60 centavos por pessoa por km, com base num tráfego de 8 milhões de passageiros por ano.

Conclusão

As estradas de ferro que atuam por levitação poderão oferecer, em breve, uma alternativa econômica às pontes aéreas, em distância moderadas, mas a velocidade de bem superiores às das ferrovias convencionais. Além disso, poderão ser particularmente atraentes para pequenas viagens, empregando composições de pequenas dimensões e controladas automaticamente.

O autor gostaria de agradecer, pelas informações e fotografias aqui utilizadas, à *British Rail, The People Mover Group, St. Albans, GEC Transportation Projects Ltd., Japanese National Railways, The National Research Council of Canada, Transrapid EMS, Siemens e Deustche Bundesbahn.*

Tradução: Juliano Barsali



ACHEI OS MELHORES PREÇOS!

LASER MARKETING DIRETO
R. Cel. Domingos Ferreira, 141
04125 - São Paulo SP

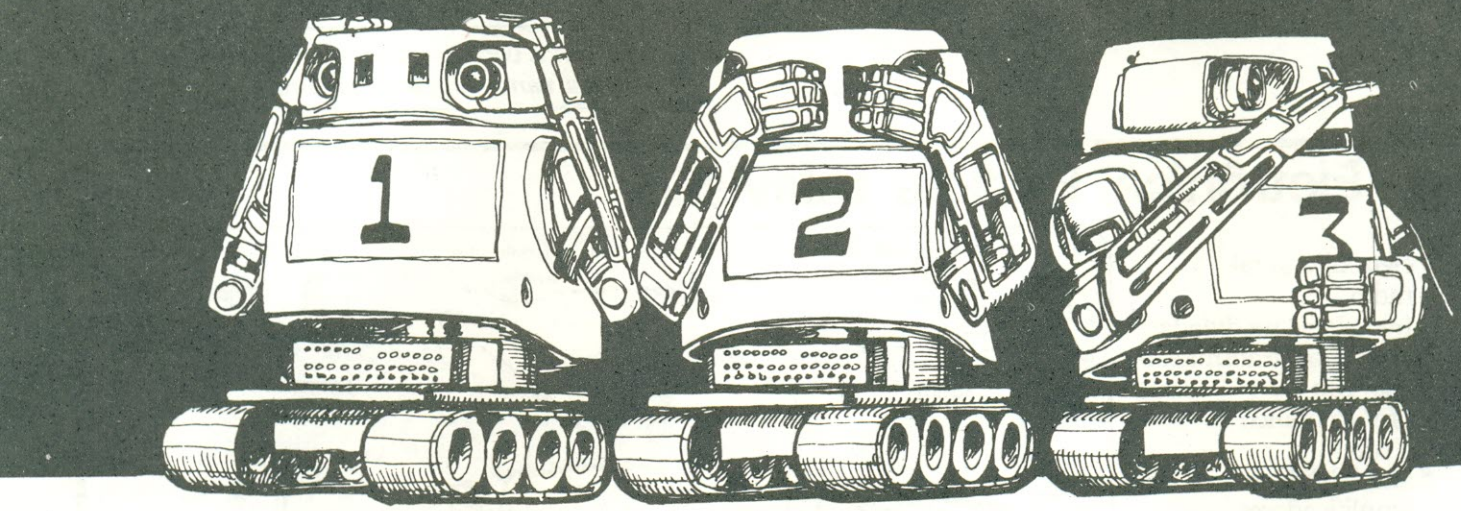
KIT – AN10 - 10W de audio Cr$ 2.200,00

KIT – AN30 - 30W de audio Cr$ 3.600,00

Carregador de bateria com analisador (testa bateria e alternador) . . . . . Cr$ 7.500,00

Atendemos pelo reembolso postal, Varig com 6% de desconto ou Pagamento antecipado com 12% de desconto.

Vamos aprender a manter um segredo?



Jean Paul Jacob,
Centro Científico da IBM

A proteção de dados e informações transmitidas e armazenadas por dispositivos de acesso relativamente fácil requer uma metodologia de codificação que deve ser simples, mas segura. Progressos recentes nessa área denominada criptologia, serão revistos, exemplificados e comparados com idéias clássicas e intuitivas.

Introdução

A informação é uma matéria prima crítica na vida de nossas empresas industriais, comerciais e estatais. Empresas e governos estão automatizando (através da eletrônica digital) sistemas que contém informações sobre estoques, vendas, pagamento de pessoal, previsões de venda, dados pessoais, dados econômicos do país, recursos naturais, material militar, etc. Estas informações não só estão armazenadas em bancos de dados residentes em computadores, como também são freqüentemente transmitidas de um ponto a outro como parte de diálogo entre pessoas ou departamentos encarregados de decisões. Por razões de segurança econômica empresarial e/ou de proteção à privacidade de indivíduos e/ou de segurança nacional, todas essas informações devem ser armazenadas e circular sob forte "proteção" contra pessoas ou entidades não-autorizadas e recebê-las.

Mais e mais a tendência é de armazenar-se e transmitir essas informações eletronicamente. Com o lançamento de novos satélites de comunicações e a implantação de redes de computadores, veremos uma intensidade crescente de comunicações através de "correio eletrônico". Ao mesmo tempo que as vantagens técnico-econômicas desses sistemas de comunicações os tornam cada vez mais atraentes em um grande número de países (inclusive o Brasil) cresce o desafio de como proteger informação transmitida por canais acessíveis a qualquer um (ar e fios) e de informações residentes em algum computador que faz parte de uma rede acessível a um grande número de usuários. Estes, em princípio, devem ter diferentes níveis de autorização a diferentes partes do banco de dados distribuídos.

Os problemas de hoje já são sérios e vão desde a proteção dos dados circulando numa rede bancária com transferência eletrônica de fundos até a comunicação entre patentes militares dialogando, em locais diferentes, sobre alocação dinâmica de equipamento e pessoal. As oportunidades (e problemas) de amanhã incluirão a comunicação eletrônica de um contrato as assinaturas (digitais) das partes contratuantes, de maneira unívoca (sem possibilidade de "falsificação" de uma assinatura digital). Por exemplo, um comprador em Porto Alegre poderá telefonar a um fornecedor em São Paulo, encomendar um equipamento caríssimo e através de um sistema "assinaturas digitais", ambos poderão provar legalmente que um acordo de compra e venda foi efetuado (sem que um possa "falsificar" a assinatura do outro). De maneira mais geral, podemos "inserir" uma mensagem em uma rede através de um telefone, dirigi-la a qualquer outro assinante, e fazer com que só o assinante destinatário receba a mensagem. Se um outro assinante (por fraude ou por erro acidental) receber a mensagem, não deverá ele poder decifrá-la. Similarmente, se um terceiro "assinante" quiser enviar uma mensagem ao nosso destinatário, simulando nossa "assinatura", não deveria poder fazê-lo. Será que essas características já são ou serão possíveis? Como?

Criptografia × Criptoanálise

Criptografia é a ciência de codificar mensagens. É uma ciência antiga: Júlio César já a usava para enviar recados que considerava segredos de Estado. Ela é comumente usada em comunicações de transações comerciais, comunicações de dados entre computadores, mensagens que envolvem seguranças nacionais, mensagens entre países negociando um acordo, etc.

Criptoanálise é a arte (ciência?) de decodificar mensagens sem se conhecer o código utilizado para sua codificação. Até 1975 o desenvolvimento das duas era, na opinião do autor, um empate. Tipicamente, uma mesma "chave" era usada tanto para codificar quanto para decodificar uma mensagem. A existência dessa "chave" mestra e o fato que, às vezes, a chave tinha que ser enviada (por um mensageiro de confiança) de um correspondente a outro, causava problemas de vulnerabilidade. Em muitos casos, importantes códigos foram "quebrados" sem conseguir-se uma cópia da chave. Um dos exemplos clássicos de chaves é utilizar-se uma substituição de uma letra por outra; a "chave" é uma tabela do tipo

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Ç	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	X	Z	"_"
1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P

onde a 1ª linha contém os símbolos utilizados na mensagem original. A mensagem "XIV CNI. ESTA OTIMO" poderia ser codificado "N9MP3B9PFJKIPFK9DF" Este código, cuja chave torna a decodificação trivial, pode ser "quebrado" por um programa que tenha uma tabela de freqüência de utilização e combinação de letras na língua portuguesa. Quanto mais longo o texto transmitido, mais fácil é "quebrar-se" o código.

Os problemas com códigos de "chave" única incluem o seguinte: se alguém (digamos uma firma) quiser enviar uma mensagem a dezenas de pontos (revendedores ou agências) seria caro e lento enviar-se todas as cópias das chaves por mensageiros de cofiança. A contabilidade deste sistema diminui à medida que aumenta o número de mensageiros e destinatários finais com a cópia da chave. A solução de mudar-se a chave freqüentemente encarece o sistema. Muitos outros métodos criptográficos (além da "chave de substituição") existem, mas de maneira geral, a metodologia de criptoanálise e a criatividade dos criptoanalistas nunca permitiram (até 1975) que a segurança dos métodos fosse quase que 100% garantida. Várias vitórias das Forças Aliadas, durante a 2ª Grande Guerra, são, segundo historiadores, atribuídas à interceptação e decodificação eficiente de mensagens trocadas entre a Alemanha e o Japão.

Os sistemas criptográficos assimétricos

Durante os últimos 5 anos, a ciência de criptografia evoluiu muito rapidamente, com o advento dos chamados "sistemas criptográficos assimétricos". Esses sistemas, divulgados com o nome de "criptografia com chaves públicas", consistem de uma "chave" separada em duas partes, C e D.

A parte C de uma "chave" serve para codificação de uma mensagem e a parte D serve para a decodificação de uma mensagem recebida. Cada elemento envolvido num sistema de troca de mensagens tem suas chaves C e D pessoais. Assim, se um elemento JP, quiser receber mensagens de várias formas, ele torna pública sua chave C. Qualquer outro elemento, JG, AO, etc., pode agora usar C para codificar mensagens que enviam a JP. Só JP pode decodificar essas mensagens públicas, pois só JP possui a chave D que funciona em conjunto com C. Se, por outro lado, JP quer enviar mensagens ao público em geral, mas não quer que ninguém mais possa enviar mensagens em seu nome, ele torna pública a chave D e mantém consigo a chave C que ele usa para codificar mensagens e que ninguém mais tem. Veremos que este conceito de uma "chave" com 2 partes, C e D, uma das quais é pública, evita a necessidade de mensageiros. O conceito não é novo; a novidade é o uso da teoria dos números, teoria de informação, análise combinatória e complexidade computacional para "inventarmos" sistemas de chaves públicas que forneçam códigos "impossíveis" (??) de serem quebrados em menos que cem mil anos usando-se os mais rápidos computadores disponíveis hoje. Esta declaração não teria valor se também levássemos vários anos (ou mesmo dias, ou mesmo horas...) para codificarmos uma mensagem. Tal não é o caso com o sistema que descrevemos em nossa apresentação, que é uma implementação feita por pesquisadores do M.I.T. (*Massachusetts Institute of Technology*) em 1977 de idéias publicadas por 2 professores da Universidade de Stanford em 1976.

A idéia desenvolvida pelos Professores Diffie e Hellman em Stanford era a de encontrar uma função f, chamada de "função mão-única" com as seguintes propriedades:

i) f transforma um número inteiro positivo x em outro inteiro positivo y (único).

ii) f admite uma função inversa g que transforma y de volta num único x.

iii) é fácil de calcular-se (algoritmicamente) os valores de f e g.

iv) o fato de conhecermos f e sabermos calcular seus valores de um algoritmo não ajuda na tarefa extremamente árdua ("impossível") de descobrir o algoritmo para calcular o valor de f.

A característica (iv) dá a f seu nome de "mão-única". Um exemplo de função f satisfazendo as propriedades de (i) a (iv) será dado durante a apresentação. Para calcular-se f(x) temos que elevar x a uma potência s e, do resultado, subtrair o maior número de múltiplos de um número r possível. Esta última operação chama-se "encontrar o resíduo módulo r" ou "reduzir módulo r". Se escolhermos r como o produto de dois números primos p e q cada um com uns 100 dígitos e se s for um número relativamente primo a $(p-1)$ e a $(q-1)$, o cálculo da função inversa de f (ver iv acima) é algoritmicamente fácil, se conhecermos os valores de p e q (além de r e s), mas computacionalmente "impossível" se só forem conhecidos os valores de r e s. Como podemos usar funções de "mão-única" para comunicação criptográfica entre pessoas que querem comunicar segredos entre si? Se, por exemplo, JP, JG, AO, CE e SP querem comunicar segredos entre si, eis o procedimento:

1. Publicam um livreto em que consta, aberto ao público, uma codificação das letras do alfabeto em números. Por exemplo, A = 01, B = 02, C = 03, etc. Cada letra é transformada em 2 dígitos e o espaço entre palavras é, por exemplo, o "00".

2. No mesmo livreto (ainda aberto ao público) aparecerão publicadas todas as funções "mão-única" dos participantes do grupo; f_{AB}, f_{JG}, f_{AO}, f_{CE} e f_{SP}.

3. Se JP quer contar um segredo a seu colega CE, primeiro transforma o texto do segredo em um número inteiro M usando o procedimento público do livreto mencionado em 1. acima. A seguir JP aplica o algoritmo de codificação f_{CE} publicado no mesmo livreto e envia o resultado a CE. De acordo com a propriedade (iii) de f_{CE}, isto é fácil.

4. A pessoa CE decodifica a mensagem aplicando g_{CE} ao número que recebeu.

Observamos que não importa se a mensagem codificada de JP cair nas mãos de qualquer outro membro do público pois, pela propriedade (iv), só mesmo CE pode decodificar a mensagem enviada em 3. A mensagem que JP enviou a CE provavelmente vem assinada por JP. Mas dentro do esquema do livreto público, qualquer pessoa podia enviar um recado a CE, seguindo os passos, 1 a 3 acima, e assinar JP. Seria possível impedir essa "falsificação" de assinatura? A resposta

é SIM, contanto que f e g tenham a propriedade de "comutação", isto é, se usarmos o algoritmo de g no resultado de f aplicado a M, obteremos o mesmo número que se aplicarmos f ao resultado de g aplicado a M. O exemplo de f dado acima (usando números primos) obedece a essa propriedade. Eis como procederíamos para que JP mandasse uma mensagem com "firma reconhecida" para CE.

1'. Mesmo que 1 anterior, obtendo M.

2'. JP aplica o algoritmo g_{JP}(função inversa de f_{JP}) ao número obtido em 1', obtendo $g_{JP}(M) = N$. Repare que somente J.P. conhece g_{JP}; N já é uma mensagem codificada.

3'. Agora JP codifica N (de novo) usando a função (pública) de codificação de C.E., como em 3 anteriormente, obtendo $f_{CE}(N) = f_{CE}(g_{JP}(M))$.

4'. C.E. recebe a mensagem codificada. Primeiro aplica sua função de decodificação (secreta) g_{CE} e obtém N. Agora aplica a função (pública) f_{JP} a N e obtém a mensagem original M, pois $f_{JP}(N) = f_{JP}(g_{JP}(M)) = M$. Como é que C.E. sabe que a mensagem que recebeu só poderia ter vindo de J.P.? Simplesmente porque quando, no passo 4', C.E. aplicou a função f_{JP} e recuperou M, ele sabe que isso só é possível se aplicou f_{Jp} a $g_{JP}(M)$ e g_{JP} é um segredo que só J.P. sabe. Se um outro membro do grupo, digamos S.P., tivesse (por incrível coincidência) uma função g_{SP} idêntica a g_{JP}, então pela propriedade (ii) acima, f_{SP} também seria idêntica a f_{Sp} e isso apareceria no folheto público.

Pelo esquema acima, apesar de C.E. ter certeza que a mensagem veio de J.P., C.E. não descobre como "falsificar" a assinatura de J.P., pois esta depende de g_{JP}, que é um segredo exclusivo de J.P.

Uma outra propriedade interessante desse sistema é que qualquer pessoa que esteja listado no folheto pode mandar um segredo assinado para C.E. mas, apesar do folheto ser público, nenhum membro do público não listado no folheto pode mandar uma mensagem assinada para C.E., pois este precisa da função f do emissor para poder receber a mensagem.

Até o presente ponto, só falamos de codificação matemática para permitir comunicação "segura" (à prova de "espiões") de dados ou mensagens entre duas entidades (duas pessoas, dois computadores, etc.). Mas "Segurança de Dados", no sentido amplo da palavra, também tem a ver com a proteção de informação contra modificações ou destruições (parciais) acidentais. Às vezes também queremos proteger uma informação contra modificações não-autorizadas. Se bem que "segurança absoluta" de informações não possa existir, métodos de codificação (através da introdução de "redundância") existem que minimizam a probabilidade de perda de informação, a um dado custo.

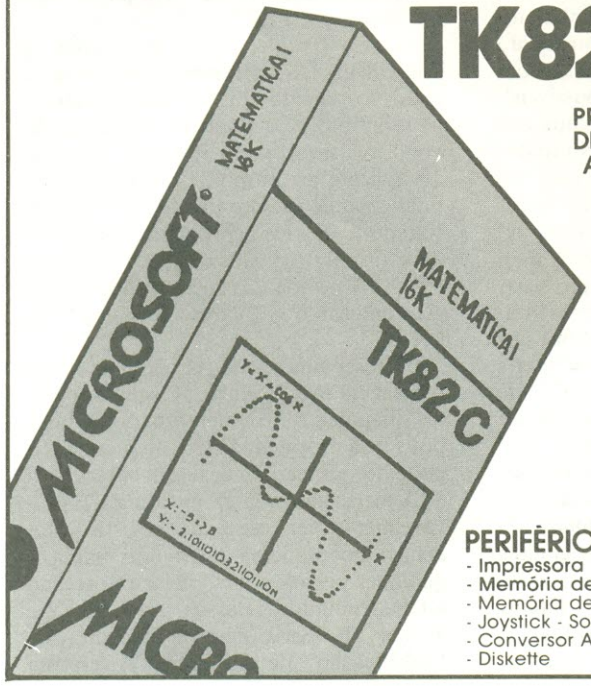
Bibliografia

1. FERRAZ, I.N. e Barbosa, M.R.S. — Sistemas Criptográficos de chave pública, *Dados e Idéias*, págs. 46-50, Maio de 1981.
2. LEMPEL, A. — Cryptology in Transistion, *ACM Computing Surveys*, págs. 285-303, Dezembro de 1979.
3. HELLMAN, Martin E. — The mathematics of public-key cryptology, *Scientific American*, Vol. 241, nº 2, págs. 130-140. Agosto de 1979.
4. DIFFIE, Whitfield e Hellman, Martin E. — New directions in cryptography, *IEEE Trans. Inf. Theory*, Vol. IT, 22, nº 6, págs. 644-654, Novembro de 1976.
5. RIVEST, R.L. Shamir, A. e Adleman, L — A method for obtaining digital signatures and public-key cryptosystms, *Comm. ACM 21*, 2, págs. 120-126, Fevereiro de 1977.
6. GARDNER, M. — A New Kind of cipher that would take millions of years to break, *Si. Am.* 237, págs. 120-124, Agosto de 1977.

Extraído dos Anais do XIV Congresso Nacional de Informática.

SOFTWARE

TK82-C



PROGRAMAS
DE Cr$ 1.890,00
A Cr$ 8.890,00

JOGOS INTELIGENTES
LABIRINTO TRIDIMENSIONAL — 16K
XADREZ I E II — 16K
PALITO, SENHA, TORRE DE HANOI — 2K

JOGOS ANIMADOS
ATAQUE, LABIRINTO DA MORTE, DEFENSORES — 16K
DEMOLIDOR, MARCIANO — 2K

UTILIDADE COMERCIAL
SICOM — 16K E 64K
T-KALC (VISICALC) — 16K
CONTROLE DE ESTOQUE — 16K e 64K

PROFISSIONAIS
ESTATÍSTICA — 16K
MATEMÁTICA I — 16K e 64K
ANÁLISE DE CAMINHO CRÍTICO — 16K
VIGA CONTÍNUA — 16K

E OUTROS

PERIFÉRICOS TK82-C
- Impressora
- Memória de 64 Kbytes
- Memória de 16 Kbytes
- Joystick - Som
- Conversor A-D/D-A - Modem
- Diskette

MICROSOFT

Rua do Bosque, 1.234 - CEP 01136 - Barra Funda
Caixa Postal 54.121 - PABX 825-3355 - São Paulo - SP

CLUBE DE COMPUTAÇÃO

Geração de subconjuntos, para o CP 500

José Norberto Presser — São Paulo — SP

Dado um determinado conjunto A = $\{u_1, u_2, u_3, ..., u_k\}$, este programa gera todos os seus subconjuntos. Por exemplo:

A = {a, b, c, d}

Subconjuntos de A
Conjunto vazio:
Conjunto de 1 elemento

{a}, {b}, {c}, {d}

2 elementos

{a, b}, {a, c}, {a, d}, {b, c}, {b, d}, {c, d}

3 elementos

{a, b, c}, {a, b, d}, {b, c, d}

4 elementos

{a, b, c, d}

A maior dificuldade encontrada, normalmente, em programas geradores de subconjuntos é fixar o número de *loops* em função do número de elementos de conjunto A.

Isto é contornado neste programa fazendo-se com que o controle de *loops* seja feito por um vetor (no caso, C) com dimensão 100; ou seja, permite o controle de até 100 *loops* simultaneamente.

Pode-se usar letras, números ou ainda caracteres especiais como elementos do conjunto A, que serão armazenados em outro vetor de dimensão 100 (no caso, A$)

As variáveis ZA$ e ZF$ contém os símbolos {(abre chaves) e }(fecha chaves), respectivamente.

O número total de subconjuntos obtidos a partir de um conjunto de k elementos é 2^k.

```
10 CLEAR 200 : DEFINT A-Z : DIM
A$ 9100) : ZA$=CHR$9123)+" " :
ZF$=CHR$(125)
20 CLS : INPUT "NUMERO DE ELEMEN
TOS = ";N
30 FOR I = 1 TO N : C(I)=0 : PRI
NT "ELEM.";I; : INPUT A$(I) : NE
XT I
40 CLS : PRINT "CONJ. VAZIO" : P
RINT  ZA$ ZF$
50 PRINT " 1 ELEMENTO" : FOR I =
1 TO N : PRINT ZA$; A$(I);" ";
ZF$;: NEXT I
60 IF N > 2 THEN GOTO 70 ELSE IF
N=2 THEN GOTO 140 ELSE END
80 C(K)=C(K)+1 : IF C(K) > N GO
TO 120
90 IF K=I AND C(K) > C(K-1)  GO
TO 130
100 IF C(K) > C(K-1) THEN K=K+1
110 GOTO 80
120 C(K)=0 : K=K-1 : IF K <> 0 T
HEN GOTO 80 ELSE NEXT I:GOTO 140
130 PRINT ZA$;:FOR J=1 TO I:L=C(
J):PRINT A$(L) " ";:NEXT J:PRINT
ZF$;:GOTO 80
140 PRINT: PRINT N" ELEMENTOS":
PRINT ZA$;:FOR I=1 TO I=1 TO N:
PRINT A$(I) " ";: NEXT I: PRINT
ZF$:END
```

Geração de números primos, para o CP-500

José Norberto Presser — São Paulo — SP

Este programa gera os números primos de 1 até N, utilizando, para teste de divisibilidade apenas os números primos que já forma gerados anteriormente, a partir de 3 até a raiz de N. Isto torna o programa bem rápido, pois poucos testes serão necessários para saber se um determinado número é primo ou não.

Ex: para saber se 173 é primo ou não, o programa testará apenas a divisibilidade pelos primos de 3 a $\sqrt{173} = 13$, ou 3, 5, 7, 11 e 13.

```
10 CLEAR 100 :  DEFINT A-Z : DIM
A(1000)
20 CLS:INPUT "PRIMOS ATE  ";N
30 IF N<5 THEN FOR I = 1 TO N:IF
```

```
I<>  4  THEN PRINTUSING  "######
  ";I: NEXT I ELSE NEXT I: END
40 L=3 : B=5 : A(3)=3:PRINTUSING
"#######  "; 1 ; 2 ; 3 ;
50 C=SQR(B) :  FOR I = 3 TO L:IF
INT (B/A(I))*A(I) = B THEN  GO
TO 80
60 IF A(I) < C THEN NEXT I
70 L=L+1 :  A(L)=B :  PRINTUSING
"#######   ";A(L);:
80  B=B+2:IF B > N THEN END ELSE
GOTO 50
```

Controle de conta bancária para o NE—Z8000

Renato Degiovani — Rio de Janeiro — RJ

Este programa controla uma conta bancária, sendo possível armazenar até 300 linhas de operação.

O sistema mantém 3 arrays de strings, A$ para histórico e data, D$ para operador de cálculo e V$ para valor, como arquivo de dados. Os valores das operações são guardados em array de string para homogeneisar a sua apresentação.

O programa funciona através de comandos gerados pela variável K$ (definida pela função INKEY$) e apresenta sempre o arquivo de movimento da conta e o saldo atual. Esses comandos são: 7, sobe uma linha do arquivo; 6, desce uma linha do arquivo. Dessa forma, todo o arquivo pode ser consultado.

Os outros comandos são: 8, entrada de dados; 5, alteração de dados; 0, para reiniciar a listagem do arquivo; 1, listagem começando pelo 1º dado do arquivo; F, quantidade de linhas disponíveis; G, gravação do programa. Um cursor, à esquerda do vídeo, determina qual linha está em evidência.

A entrada de dados é feita da seguinte forma: o sistema pede a data e o histórico; a seguir o operador (crédito ou débito) e finalmente o valor, sendo que este deve ser digitado com ponto para indicação de centavos. O sistema corrige automaticamente os valores introduzidos, assim, Cr$ 12 imprime 12.00 e Cr$ 1.2 imprime 1.20.

Para alteração de dados deve-se proceder da seguinte forma: coloca-se a linha a ser alterada alinhada com o cursor à esquerda e aperta-se a tecla "5". O resto do processo é idêntico à entrada normal de dados. Isto porque o comando 8 procura a primeira linha vaga para introduzir um dado e o comando 5 introduz o dado na linha em evidência. No final da alteração, o sistema refaz todos os cálculos do arquivo e apresenta o saldo atual já corrigido.

Como é utilizada a instrução PAUSE 40000 para manter a imagem na tela, a tecla SPACE não pode ser pressionada pois causará a interrupção do programa, desta forma, para evitar "acidentes" com o arquivo de movimento, proceda da seguinte forma: após digitar todo o programa, digite uma linha assim 5 PRINT e ENTER; a seguir digite 5 e ENTER para anular essa linha; agora digite LIST 257, ENTER e ENTER novamente. Dessa forma, se o programa for interrompido ficará na tela apenas uma parte do programa usada como lembrete.

```
256  REM PROGRAMA INTERROMPIDO
258  REM
260  REM DIGITE:     GOTO 22
```

Opere GOTO 22 e o arquivo estará salvo.

Para uma melhor visualização, as linhas 16, 18, 34, 76, 128, 138, 150, 228, 252 e 256 devem ser em caracteres inversos, completando os espaços finais com espaços inversos, até formar uma linha de 32 caracteres.

Rode o programa e cuidado com cheques sem fundo.

```
T    - Saldo atual (valor de ope-
       racao)
T$ - Saldo atual (valor de apre-
       sentacao)
A$ - Array de data e historico
D$ - Array de operador
V$ - Array valores de operacao
K    - Controle da posicoes de
       arquivo listadas na tela
I e J- Controle de loop
K$ - Comando de operacoes
U$ - Entradas de dados do siste-
       ma

1  REM "A/009"
8  LET T=0
10 DIM A$ (302,20)
12 DIM D$ (302)
14 DIM V$ (302,10)
16 LET A$ (1)="INICIO DO ARQUIVO"
18 LET A$ (302)="FIM DO ARQUIVO"
20 LET T$="0,00"
22 CLS
24 FOR K=2 TO 301
26 IF D$(K)=" " THEN GOTO 32
28 NEXT K
30 GOTO 232
32 LET K=K-20
34 PRINT "CONTROLE DE CONTA BAN
CARIA-1982-"
36 PRINT
38 PRINT "BANCO              "
40 PRINT
42 PRINT "CONTA NUMERO       "
44 PRINT
46 PRINT "TITULAR:           "
48 PRINT
50 PRINT "COMANDOS:"
52 PRINT
54 PRINT "7 - SOBE ARQUIVO"
56 PRINT "6 - DESCE ARQUIVO"
58 PRINT
60 PRINT "8 - ENTRADA DE DADOS"
62 PRINT "5 - ALTERACAO DE DA
DOS"
64 PRINT
66 PRINT "0 - REINICIA LISTAGEM"
68 PRINT "1 - LISTAGEM DO PRI
MEIRO DADO"
70 PRINT "F - LINHAS DISPONI
VEIS"
72 PRINT "G - GRAVACAO DE PROG
RAMA"
74 PRINT
76 PRINT \"PRESSIONE ENTER:"
```

```
78 GOTO 94
80 CLS
82 FOR I=K TO K+19
84 IF I<1 OR I>302 THEN GOTO 118
96 PRINT " ";A$(I);D$(I);V$(I)
88 NEXT I
90 PRINT AT 19,0;">"
92  PRINT  AT 21,3;"SALDO  ATUAL
CR$ ";T$
94 PAUSE 40000
96 POKE 16437,255
98 LET K$=INKEY$
100 IF K$="7" THEN LET K=K+1
102  IF  K$="6" THEN  LET  K=K-1
104 IF K$="8" THEN GOTO 122
106 IF K$="5" THEN GOTO 216
108 IF K$="0" THEN GOTO 22
110 IF K$="1" THEN LET K=1
112 IF K$="G" THEN GOTO 220
114 IF K$="F" THEN GOTO 234
116 GOTO 80
118 PRINT
120 GOTO 88
122 FOR I=2 TO 301
124 IF D$(I)=" " THEN GOTO 128
126 NEXT I
128 PRINT AT 21,0;"DIGITE A DATA
E O HISTORICO:"
130 IF I<2 OR I>301  THEN  GO
TO 228
132 INPUT U$
134 IF U$=" " THEN GOTO 80
136 LET A$(I)=U$
138 PRINT AT 21,0;  "DIGITE:  C-
CREDITO D-DEBITO"
140 INPUT U$
142 IF U$="C" OR U$="D" THEN GO
TO 146
144 GOTO 138
146 IF U$="C" THEN LET D$(I)="+"
148 IF U$="D" THEN LET D$(I)="-"
150 PRINT AT 21,0;"DIGITE O VA
LOR:"
152 INPUT U$
154 IF U$="" THEN GOTO 152
156 IF LEN U$<3 THEN LET U$=" "
+U$
158  IF  U$ (LEN U$-1)="."  THEN
LET U$=U$+"0"
160  IF U$ (LEN U$-2)<>"."  THEN
LET U$=U$+".00"
162 IF LEN U$>10 THEN GOTO 152
164 FOR J= LEN U$ TO 9
166 LET U$=" "+U$
168 NEXT J
170 LET V$ (I)=U$
172 LET K=I-19
174 IF K$="8" THEN GOTO 180
176 LET T=0
178 FOR I=2 TO 301
180 IF D$(I)="+" THEN LET T=
T+VAL V$(I)
182 IF D$(I)="-" THEN LET T=
T-VAL V$(I)
184 IF D$(I)=" " THEN GOTO 192
186 LET T=(INT ((T*100)+.5))/100
188 IF K$="8" THEN GOTO 192
190 NEXT I
192 LET T$=STR$ T
194 FOR I=1 TO LEN T$
196 IF T$(I)="." THEN GOTO 202
198 NEXT I
200 LET T$=T$+".00"
202 IF LEN T$-1=I THEN LET
T$=T$+"0"
204 LET T$=T$( TO I+2)
206 IF LEN T$>12 THEN LET T$="EE
EEEEEEEEE"
208 FOR I=LEN T$ TO 12
210 LET T$=" "+T$
212 NEXT I
214 GOTO 80
216 KET I=I-1
218 GOTO 128
220 PRINT AT 21,0;"PRESSIONE EN
TER PARA GRAVAR:"
222 INPUT U$
224 SAVE "A/009"
226 GOTO 22
228 PRINT AT 21,0;"ARQUIVO LOTA
DO, PRESSIONE ENTER"
230 LET K=283
232 GOTO 94
234 FOR I=2 TO 301
236 IF D$ (I)=" " THEN GOTO 242
238 NEXT I
240 GOTO 228
242 LET F$=STR$ ((302-I)/1000)
+"00"
244 LET  S$=""
246 FOR I=1 TO 3
248 LET S$=S$+CHR$ ((CODE F$(I+
2)+128)
250 NEXT I
252 PRINT AT 21,0;"RESTAM ";S$;"
LINHAS DE ARQUIVO"
254 GOTO 94
256 REM PROGRAMA INTERROMPIDO
258 REM
260 REM DIGITE:  GOTO 22
```

Instrução ALTER para COBOL Standard

João C. M. Salles — São Paulo

O programa que apresentarei a seguir foi feito, em princípio, para testar a instrução ALTER e foi rodado em um Sistema 700, mas serve para qualquer computador que possa utilizar esta linguagem.

Esta instrução costuma causar muitas preocupações mesmo para os programadores mais experientes, isto porque, dentro do programa vai existir um salto variável e, se houver um descuido, o programador poderá perder a seqüência do programa. Por isso é exigido, para um bom uso da instrução, uma documentação bem elaborada.

A instrução ALTER

Formato:

ALTER nome-de-parágrafo TO PROCEED TO nome-de-procedimento

Função:

Permite a modificação de uma instrução GO TO, sem a utilização da cláusula DEPENDING

Sintaxe:

Não é permitida outra instrução no parágrafo, a não ser a instrução GO TO, onde o operando da mesma será substituído por um nome-de-procedimento, quando for utilizada a instrução ALTER.

```
IDENTIFICATION DIVISION.
PROGRAM-ID. ALTERA.
AUTHOR. J C M SALLES.
DATE-WRITTEN. Ø8 DE SETEMBRO DE 1982.
**********************************************
*  ESTE É UM TESTE DE UTILIZACÃO INSTRUCAO ALTER  *
**********************************************
ENVIRONMENT DIVISION.
DATA DIVISION.
WORKING-STORAGE SECTION.
77    CT1     PIC X(1) VALUE SPACES.
77    CT      PIC 9(1) VALUE ZERO.
77    TRACO   PIC X(8Ø) VALUE ALL "—".
PROCEDURE DIVISION.
INICIO.
        DISPLAY (1, 1) ERASE.
COMECA.
        DISPLAY (2, 1) "1.CADASTRA 2.ALTERA 3.CONSULTA 4.FIM".
        DISPLAY (3, 1) TRACO.
        DISPLAY (1Ø, 3Ø) "DIGITE OPÇÃO [ ]".
        ACCEPT (1Ø, 44) CT WITH PROMPT.
        GO TO CADASTRA ALTERA CONSULTA FIM DEPENDING ON CT
        GO TO COMECA.
CADASTRA.
        DISPLAY (1, 1) ERASE.
        DISPLAY (1Ø, 3Ø) "CADASTRAMENTO".
        ALTER VOLTA TO PROCEED TO CADASTRA. <———— INSTRUCAO ALTER
        DISPLAY (24, 3Ø) "MAIS CADASTRO?(S/N)".
        GO TO PERGUNTA.
ALTERA.
        DISPLAY (1, 1) ERASE.
        DISPLAY (1Ø, 3Ø) "ALTERACAO".
        ALTER VOLTA TO PROCEED TO ALTERA. <———— INSTRUCAO ALTER
        DISPLAY (24, 3Ø) "MAIS ALTERACAO?(S/N)".
        GO TO PERGUNTA.
CONSULTA.
        DISPLAY (1, 1) ERASE.
        DISPLAY (1Ø, 3Ø) "CONSULTA".
        DISPLAY (24, 3Ø) "MAIS CONSULTA?(S/N)".
        ALTER VOLTA TO PROCEED TO CONSULTA. <———— INSTRUCÃO ALTER
        GO TO PERGUNTA.
FIM.
        DISPLAY (1, 1) ERASE.
        DISPLAY (1Ø, 3Ø) "F I M  D O  T R A B A L H O".
        DISPLAY (24, 3Ø) "CONFIRMA FIM?(S/N)".
        ALTER VOLTA TO PROCEED TO FIM-A. <———— INSTRUCÃO ALTER
        GO TO PERGUNTA.
FIM-A.
        DISPLAY (1, 1) ERASE.
        STOP RUN.
PERGUNTA.
        ACCEPT (24, 6Ø0) CT1 WITH PROMPT.
        IF CT1 = "N" GO TO INICIO.
        IF CT1 = "S" GO TO VOLTA.
        GO TO PERGUNTA.
VOLTA. <———— PARAGRAFO A SER ALTERADO
        GO TO. <———— INSTRUCAO DE SALTO EM ABERTO
END-OF-JOB.
```

Atenção!
Os programas editados no Clube de Computação são de responsabilidade de seus autores, cabendo à redação apenas o papel de selecioná-los. Os programas serão, na medida do possível, testados por nossa equipe técnica. Os leitores que desejarem que seu endereço seja divulgado, juntamente com seu programa, devem enviar uma autorização por escrito, acompanhada por uma xerox da carteira de identidade.

Princípio dos Computadores Digitais

Parte I — Sistema de numeração

Armando Gonçalves*

Os sistemas de numeração são primordiais para um perfeito entendimento do funcionamento de um computador. Por isso resolvemos, neste segundo artigo da série, dar uma pequena introdução aos três sistemas de numeração mais utilizados por quem lida com computadores: o sistema decimal, o sistema binário e o sistema hexadecimal.

Sistema Decimal

O sistema que nos é mais familiar, por ser a base de nossa matemática, é o sistema decimal. A palavra *decimal* indica que a base do sistema é dez. Isto significa que qualquer algarismo nesta base não pode exceder o valor 10. Por isso, os algarismos no sistema decimal vão de zero a nove. Para exceder o valor nove e para representarmos números até 99 necessitamos de dois dígitos. Poderemos dizer que o segundo dígito à esquerda representa as dezenas; a cada dez unidades acrescentamos uma unidade no segundo dígito. Portanto o número 50 significa que temos cinco vezes dez unidades ou 5×10. Quando o número de dezenas ultrapassar a nove, deveremos criar mais uma casa à esquerda, onde seus algarismos representarão as centenas. E assim por diante, como mostramos na figura 1, onde analisamos o número decimal 4873.

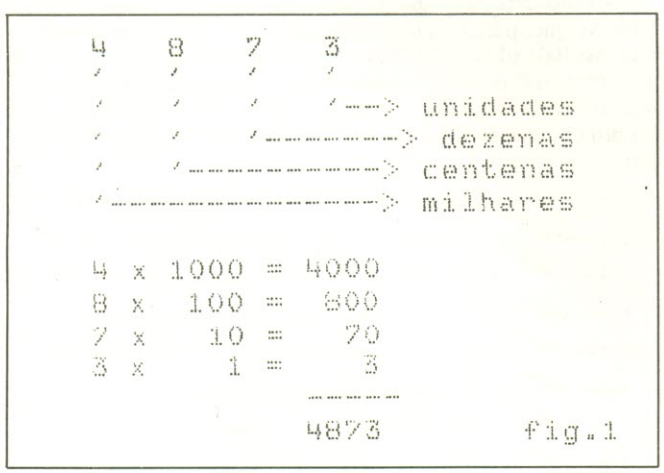


fig.1

Para representar este número, a posição das unidades corresponde à posição mais à direita e é chamada de dígito menos significativo (*LSD — Last significant digit*), pois contém o valor mais baixo do número. A posição mais à esquerda corresponde ao milhar, representa o dígito mais significativo (*MSD — Most significant digit*), pois corresponde ao valor mais alto do número.

Podemos, a partir disso, considerar que, num sistema que tem com base o número dez, a posição do algarismo representa uma potência nesta base. Assim:

unidades = 10^0
dezenas = 10^1
centenas = 10^2
milhar = 10^3

e o nosso número pode ser representado por:

$3 \times 10^0 + 7 \times 10^1 + 8 \times 10^2 + 4 \times 10^3$.

O Sistema binário.

O sistema de numeração binário tem como base o número dois. Portanto existem apenas dois valores para cada algarismo: 0 e 1 e precisamos de um outro dígito para representarmos um número maior que 1. Na figura dois analisaremos o número binário 10110.

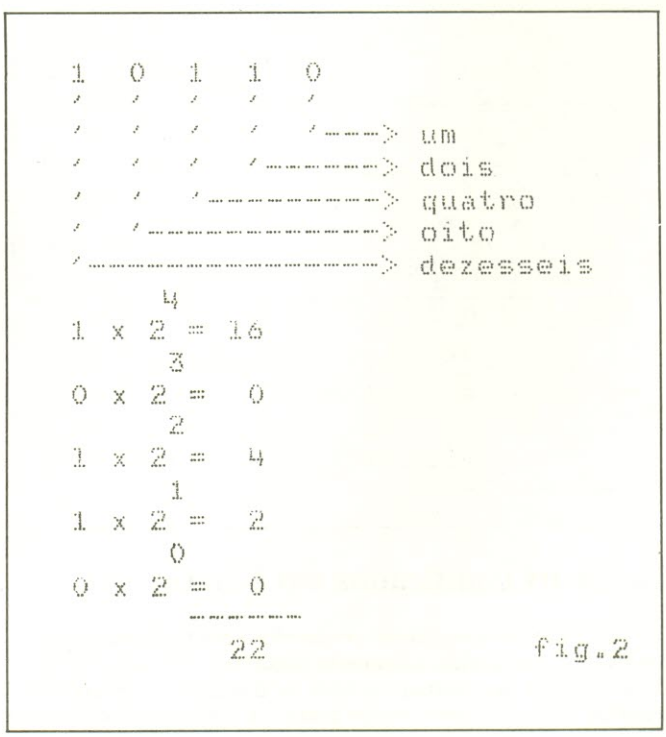


fig.2

Podemos perceber que o número binário 10110 equivale ao valor decimal 22. Assim, chegamos à conclusão que, como na base 10, a posição que um algarismo ocupa corresponde à uma potência na base 2. Assim:

unidades = 2^0
dois = 2^1
quatro = 2^2
oito = 2^3
dezesseis = 2^4

A tabela I mostra a correspodência entre as potências na base dois e o número representado por ela nas bases dois e 1^0.

Tabela I

Potencias de 2	Numero binario correspondente
$2^0 = 1$	1
$2^1 = 2$	10
$2^2 = 4$	100
$2^3 = 8$	1000
$2^4 = 16$	10000
$2^5 = 32$	100000
$2^6 = 64$	1000000
$2^7 = 128$	10000000
$2^8 = 256$	100000000
$2^9 = 512$	1000000000
$2^{10} = 1024$	10000000000

Decimais codificados em binário

Os computadores foram projetados para trabalhar em números binários, devido a inúmeras vantagens deste sistema. Entretanto, para nos comunicar com ele diretamente em número binários, seria necessário muito treino e o tempo dispendido na digitação dos dados seria enorme, podendo ainda ocorrer erros de digitação difíceis de se localizar. Por esse motivo, os computadores podem receber dados em números decimais, que serão codificados por meio de circuitos ou por meio de programas. Para conseguir isto, substituímos cada algarismo por seu correspondente na base dois, usando quatro bits. A tabela II mostra a correspodência entre os algarismos decimais e seu valor em binário.

Tabela II

Decimal	Binario
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1010
9	1001

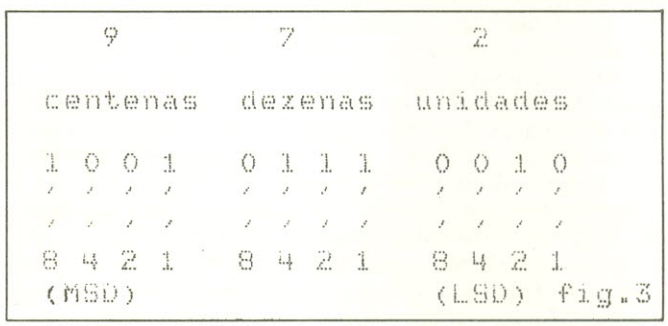


fig.3

Como exemplo, analisaremos na figura 3 o número 972. Observe que, para o computador, o que se tem na realidade é o número 1001 0111 0010. Neste tipo de codificação desprezamos uma parte das possíveis combinações. Assim, ao invés de representarmos 10 como 1010, usaremos 0001 0000. A figura 4 mostra um circuito com portas NR, usado para fazer esta codificação.

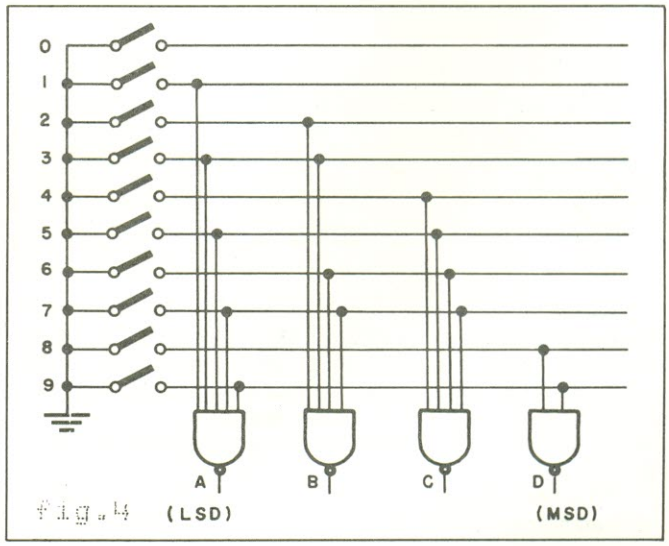


fig.4

O sistema Hexadecimal

Codificar decimais em binário é útil para tornar a comunicação entre computador e seu usário mais fácil. Entretanto, poderemos representar com quatro dígitos binários, os números decimais de 0 a 15. Quando analisamos um computador a nível de linguagem de máquina ou a nível de circuito, temos que, forçosamente, trabalhar com números binários. Todavia, poderemos transformar diretamente estes números, em números na base 16. Na Tabela III poderemos ter uma equivalência entre as três bases já estudadas.

Repare que, após o número 9, os algarismos são representados por letras. Isto porque é necessário criar símbolos para os números de 10 a 15, de maneira que eles possam ser representados por um único dígito. Assim, o número 15 é representado pela letra E.

Tabela III

Decimal	Binario	Hexadecimal
0	0000	0
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

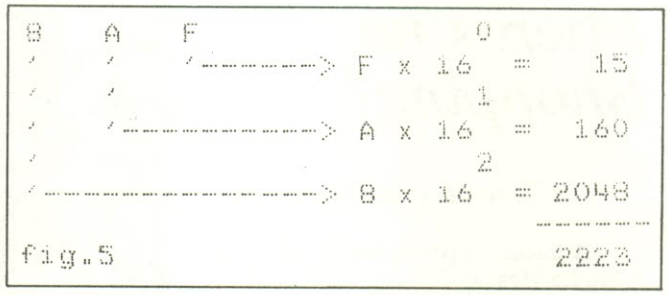


fig.5

Como nos outros dois sistemas, a posição do algarismo representa uma potência de 16. Na figura 5 analisamos o número 8AF. Observe que se subistituirmos, da direita para esquerda, cada algarismo pelo seu correspondente na base 2, teremos o número expresso nesta base, sem a necessidade de fazer conversões. ●

*Quintanista de engª. elétrica da FESP
Técnico de sistemas, formado pelo Colégio Getúlio Vargas, SP*

Informática é com...

DataNews — jornal semanal sobre processamento de dados.

MicroMundo — jornal mensal sobre microcomputadores.

Anuário de Informática DN — guia de fornecedores de produtos e serviços.

FAÇA UMA ASSINATURA E RECEBA AS TRÊS PUBLICAÇÕES

SIM, desejo receber 31 edições do **DataNews** (1 ano), as edições do suplemento **MicroMundo** e o **Anuário de Informática DN**.

Preço Cr$ 4.440,00 Envio anexo cheque nominal a DATANEWS, no valor de Cr$ 4.440,00

Nome _____

Cargo _____ Empresa _____

Endereço _____

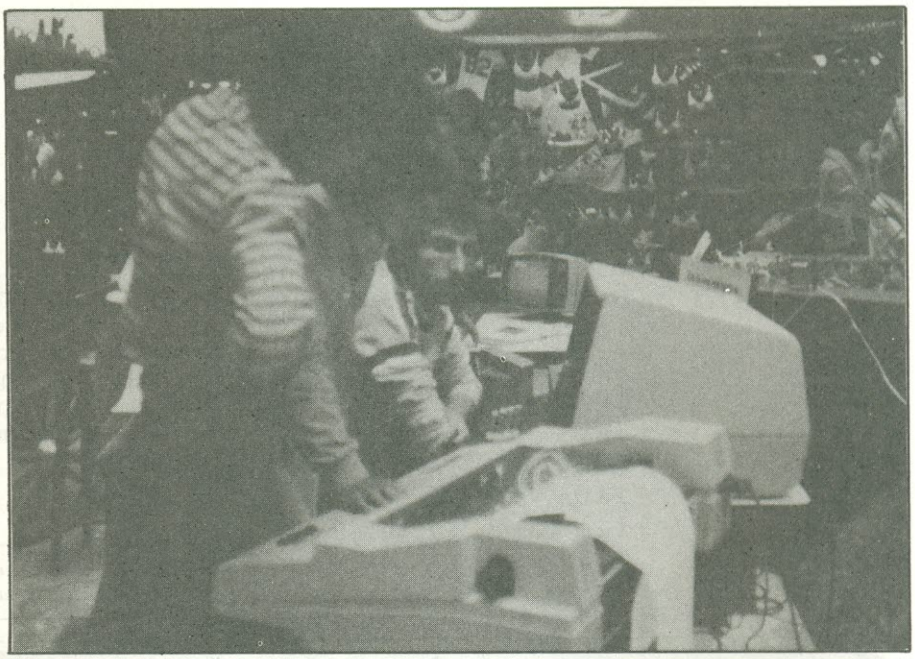
Cidade _____ Est. _____ CEP _____ TEL. _____

DataNews Rua Alcindo Guanabara, 25/10º and. CEP 20031 Rio de Janeiro - RJ Tel.: (021) 240-8225 Telex: 21-30838 Word BR.

E-SE INFORME-SE INFOR

Micros no Shopping?

Cleide Sanchez Rodriguez



A iniciativa partiu dos professores Cláudio Hess e Corintho Assunção, a coordenação, de Pedro Augusto Celeste, da Prológica, e Neudes Ferreira Martins e a promoção do Morumbi Shopping Center. Estão aí os responsáveis pela exposição realizada de 10 a 26 de setembro de 82, que, desde o seu primeiro dia até a data de seu encerramento, calcula-se que recebeu 700 pessoas nos estandes todos os dias.

O sucesso da exposição de micros do Barra Shopping no Rio, empolgou o pessoal a repetir, aqui, um trabalho que teve por objetivo desmistificar a imagem de "bicho de sete cabeças" dos computadores, para um público ainda leigo. Por isso nada melhor do que um local de lazer, onde estiveram presentes, à procura de informações, desde crianças até o pessoal mais bem informado; curiosos pedindo biorritmo; estudantes "grudados" horas e horas na frente de um micro, fazendo seus programas trazidos de casa; e muita procura por *software*.

Seis firmas estiveram presentes nesses 16 dias, no piso térreo: Sharp-Sid, Dismac (representada pela Rossi e Luzzi Assessoria e Representações Ltda.), Polymax, Prológica, Digitus e a Microdigital, além do estande da Computique, que tinha em torno de 100 exemplares entre livros e revistas. Os equipamentos: SID 3000, da Sharp, composto por microprocessador, memória com capacidade para armazenamento de 79.872 caracteres, interfaces, linguagens: Cobol e Basic; Sistema 700 Prológica, memória RAM de 64 KB, 2 microprocessadores Z-80A, com duas unidades de disco flexível. linguagens Basic, Cobol e Fortran; CP-500, Prológica, CPU com microprocessador, memória principal de 28 kB, interface serial e paralelas e de 1 a 4 unidades de disco flexível, linguagem Basic residente em ROM de 16 kB; D-8000, da Dismac, com microprocessador Z-80, 32 kB de memória, saída para expansão ou interface de impressora, linguagens Basic expandindo nível II; Poly 2001 DP, Polymax, que possui duas unidades de disco de 8", com 64 kB de memória, com impressora; Poly Personal, também Polymax, trabalha com 48 kB de memória, saída para cassete ou disquete e pode ser acoplado a uma TV comum, também com impressora; TK 82-C, Microdigital, 2 kB de memória, com fio de conexão para TV e gravador, fonte e manual de instrução BASIC; e, finalmente, o DGT-100, da Digitus, o micro que "fala", com sintetizador, microprocessador Z-80, duas interfaces para cassete, expansão de memória RAM de 48 kB, linguagens Digbasic, Digbug e Assembler.

A exposição mostrou apenas o que se tem no mercado atualmente, na linha de produção de microcomputadores e computadores pessoais, por não necessitarem de adequações ambientais. Computadores maiores precisam de instalações especiais, com refrigeração.

O público que compareceu ao Shopping neste período chegou a 630.000 pessoas. Segundo Marcos Augusto Bugni, gerente comercial do Shopping, o microcomputador está se tornando acessível às pessoas e a sua preocupação foi justamente a de trazer o inédito para o grande público. sendo essa a primeira promoção realizada no local e que surtiu um bom efeito.

Mas apenas divulgar a Informática não é suficiente. É necessário também dar condições para que todos tenham acesso a ela. Para Pedro Augusto, um dos coordenadores da exposição, a área de ensino ainda é falha. Os cursos rápidos ensinam apenas a lidar com uma determinada linguagem, fornecendo informações sobre o uso de comandos e instruções, sem dar realmente fundamentos sobre a forma correta de raciocinar em computação; introduzir uma lógica em programação levaria no mínimo 6 meses. Portanto, a iniciação à computação no segundo grau seria um primeiro passo a ser tomado.

Está previsto para breve uma mostra igual a essa feita pelos Shoppings de São Paulo e Rio, desta vez em Belo Horizonte e Ribeirão Preto.

SUCESU
SUCESU
SUCESU
SUCESU Informe da SUCESU Informe

Sucesu organiza Conselho de Informática.

O Conselho de Teleinformática da Sucesu criado com o objetivo de ser um órgão que sirva de intermediário entre os usuários da Teleinformática e o governo, bem como um órgão que promova debates em aberto, reuniu pela primeira vez representantes de diversas áreas com propostas que vão de encontro a seus interesses.

Os 15 participantes das áreas universitária, governamental e privada definiram os primeiros passos do CTS., que entre eles está-: reunir documentos da área para guarda na biblioteca da Sucesu-SP, onde estarão à disposição de todos os interessados; divulgar, entre órgãos oficiais da área, a criação deste conselho e seus objetivos informando que o CTS terá como norma instruir os usuários sobre as novas portarias, os atos normativos e legislação do setor, através de análise e questionamento; e promoção dos cadernos da Teleinformática, que em breve estão prontos.

Um grupo de trabalho que terá a responsabilidade de estudar a viabilidade das sugestões oferecidas em assuntos políticos e técnicos e, que, posteriormente serão levados aos órgãos competentes, também fará parte do CTS.

Segundo o presidente do Conselho, José Juan Sanchez, o número de presentes representa que está havendo uma boa receptividade da comunidade.
de estudos e debates.

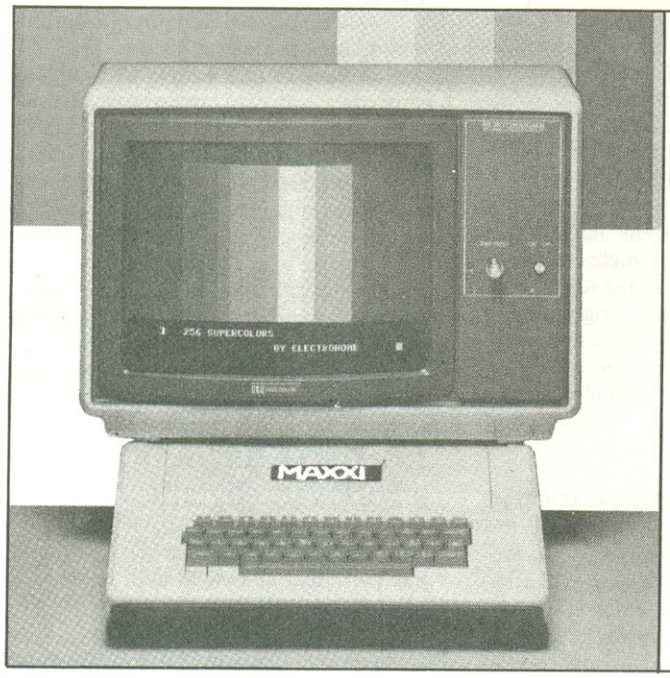
O Conselho de Teleinformática da Sucesu organizado pela diretoria do Grupo de trabalho da Sucesu-SP, sobre a responsabilidade do diretor Sérgio Augusto Sawaya, tem como membros: Helmut Antonio Rudger, a Vasp; Felipo Pardini, do grupo Camargo Correia; Walter Hitelmann, da Binah, Consult. Sistema; Sergio M. Carvalho, da Lion S/A; Ronaldo T. C. Mello, da Itautec; Luis Maria T. Auguet, da Bolsa de Valores do RJ; Antonio Salles, CPQD; Liane Margarida R. Tarouco, da UFRGS; Lucas Moscato, da USP; Henrique Raul R. Gerrero, da IBM; Ovídio Cezar M. Barradas, Embratel; Marco Aurélio de A. Rodrigues, Telesp; Henrique Costabile e Ricardo O. Maciel, SEI; João Carlos E. Albernaz, do Ministério das Comunicações; e Raul Antonio Del Fiol, Telebrás.

Comunicação de dados: presente e futuro

Rômulo Villar de Carvalho discursou durante a reunião-almoço realizada dia 23 de setembro, deste ano, no Hotel Maksoud Plaza, cujo tema foi a Comunicação de Dados no Brasil: Presente e Futuro.

Este é mais um programa dentre uma série promovidos regularmente pela Sociedade dos Usuários de Computadores e Equipamentos Subsidiários.

Os principais pontos discutidos, durante o encontro, foram a análise da situação atual da comunicação de dados, vista pelo Ministério das Comunicações, e também as tendências mundiais e, principalmente, as perspectivas do Brasil frente a elas.



MAXXI

OFERTA DE LANÇAMENTO Cr$ 570.000,00 *

Entre no maravilhoso mundo
do APPLE com a orientação da IMARÉS
microcomputadores, que oferece
o MAXXI (100% compatível com o
Apple II) produzido com a
qualidade Polymax.

Visite-nos ou solicite maiores informações:

de 2ª a 6ª - das 8 às 22 horas
sábados - das 8 às 18 horas

* 48K bytes e monitor de video

imares microcomputadores
Av. dos Imarés, 457 - Moema - São Paulo SP - Cep 04085 Tels. 61-0946 e 61-4049

O que é o LISP

Eduardo Pereira

Na edição de outubro da NE, um programa enviado por um dos nossos leitores chamou nossa atenção. Era um programa em uma linguagem com características bastante especiais: o LISP. Entramos em contato com o autor do programa, pedindo um artigo, que, temos certeza irá interessar muitos leitores.

O que é o LISP?

Esta pergunta deve ter passado pela cabeça de muitas pessoas que leram e ouviram da impressa nacional e estrangeira várias notícias informando-as que os japoneses planejam construir um computador de quinta geração, cujo *sofware* estaria baseado ou no LISP ou no PROLOG. Estas notícias de um banco de dados, ou melhor, de um *banco de conhecimentos* de um gigabyte (1.073.741.800 bytes) que resolveria problemas nas áreas de Medicina, Matemática, Química, Eletrônica, etc. E, além disso, esses problemas poderiam ser formulados em inglês ou japonês.

Outras notícias falavam também de uma linguagem inventada por Samuel Papert, o LOGO, que estaria sendo ensinadas a milhões de adolescentes em escolas secundários do mundo inteiro. Estas notícias terminavam, invariavelmente, com a afirmação de que esta linguagem é um dialeto do LISP, desenvolvido no Laboratório de Inteligência Artigicial do MIT.

Estas notícias, ao invés de esclarecer, aumentavam ainda mais as dúvidas do público em geral, bem como dos próprios especialistas.

Este artigo foi escrito para dissipar algumas destas dúvidas.

A Inteligência Artificial

A Inteligência Artificial apareceu há 25 anos como ramo da Ciência que se propunha simular a inteligência humana num computador. Esta proposta provocou protestos de diversas origens. O filósofo Dreyfus, em seu livro "O que os computadores não podem fazer — uma crítica da razão artificial", profetiza o fracasso da Inteligência Artificial, argumentando que "neurônios são intrinsecamente diferentes de transistores".

A este argumento, Newell e Simon, pioneiros da nova Ciência, responderam: "Rodas são intrensecamente diferentes de pernas e, entretanto, andam". Já Watson, em ex-diretor da IBM, dizia que a Inteligência Artificial era uma blasfêmia.

A fim de apaziguar os opositores, os especialistas em Inteligência Artificial mudaram a proposta original: ao invés de "simular a inteligência humana", a nova Ciência procuraria apenas "escrever programas capazes de fazer coisas que, quando feitas por um homem, este homem se julgaria inteligente". Uma definição tremendamente irônica...

Hoje a Inteligência Artificial é uma ciência respeitada: suas técnicas são ensinadas em quase todas as universidades, usadas em fábricas para controlar robôs em aeronaves não-tripuladas. Talvez até na sua casa a inteligência artificial tenha chegado (um computador que joga xadrez...)

Das várias linguagens inicialmente propostas para o uso em inteligência artificial, o LISP foi a única que sobreviveu.

Hoje em dia existem programas em LISP capazes de resolver testes de inteligência, provar teoremas, fornecer diagnósticos médicos, entender Inglês ou controlar robôs inteligentes.

Os bancos de conhecimento

Os bancos de conhecimento são programas que armazenam e usam informações que lhes permitem resolver problemas cuja solução é geralmente confiada a especialistas humanos. Estes bancos são escritos em LISP e, quase sempre, são capazes de responder a consultas feitas em inglês, ou em outra língua humana qualquer.

Alguns bancos de conhecimento são famosos entre os especialistas em computação. Entre eles podemos citar o Mycin, um programa especializado em doenças infecciosas. Numa experiência que visou testar a sua competência, ele diagnosticou 80 pacientes e seus resultados foram comparados com os obtidos por especialistas humanos.

Estes resultados foram avaliados por oito médicos eminentes e o Mycin obteve um desempenho melhor. Como exemplo, mostraremos um diálogo entre um médico e o Mycin. O médico é quem faz as perguntas.

— Como você sabe que a cultura veio de uma fonte estéril?

— Sabe-se que o meio onde foi encontrada a cultura é um dos que tem métodos particulares para ser esterelizados. Foi empregado um dos métodos normalmente usados para o meio. Não se sabe se os devidos cuidados foram tomados. Por isso há evidências sugerindo que a cultura foi tirada de uma fonte estéril.

Além do Mycin, dois outros bancos de conhecimento chamaram a atenção da comunidade informática: Prospector, que trabalha com Geologia, e Dentral, que trabalha com Química.

Interfaces linguísticas e robôs inteligentes

Interfaces linguísticas são programas que permitem ao computador entender e se expressar em linguas humanas. Nas interfaces linguísticas, as informações sobre a língua que desejamos que o computador entenda são armazenadas em estruturas, entre as quais, a rede de transição ampliada (*Augmented Transition Network* - ATN).

Robôs "burros" são aqueles que apenas repetem movimentos gravados em sua memória, ou descritos por um programa. Robôs inteligentes são aqueles capazes de entender línguas humanas, tomar decisões, planejar, motivos de suas ações. Estes robôs são programados em LISP.

A linguagem de máquina do computador japonês

Um computador que tenha a linguagem de máquina baseada no LISP deve ter comandos para manipular listas a nível de *hardware*. Além disso, suas células de memória devem ser ordenadas de modo a facilitar o armazenamento de listas. Daí podemos concluir que os comandos básicos do computador de quinta geração japonês estarão dentro das seguintes categorias: comandos que quebram listas; comandos que as reconhecem; comandos que constroem listas e comandos que as comparam. Vamos examinar cada uma destas categorias.

Os comandos que quebram listas são representados em LISP pelas funções CAR e CDR. CAR mostra como resultado o primeiro elemento de uma lista e CDR fornece o que resta de uma lista quando o primeiro elemento é retirado.

O comando que contrói listas é representado pela função CONS. Esta função une um elemento a uma lista, conforme está mostrado no exemplo abaixo:

```
programador- (CONS 'CRISANTEMO'
             (ROSA CRAVO VIOLETA))
s lisp-      (CRISANTEMO ROSA
             CRAVO VIOLETA)
programador- (CAR '(ROSA CRAVO
             VIOLETA))
s lisp-      ROSA
programador- (CDR '(ROSA VIOLETA
             CRAVO))
s lisp-      (CRAVO VIOLETA)
```

ATOM é um comando que permite saber se seu argumento é um átomo ou uma lista: ele responde T se o argumento for um átomo e NIL se for uma lista.

EQ permite descobrir se duas listas são idênticas. Listas idênticas são aquelas que ocupam as mesmas células de memória.

Poderemos esperar, então que um computador do futuro que use a linguagem LISP a nível de *hardware* deverá ter comandos do tipo CAR, CDR e ATOM, ao invés do que encontramos nos assemblers do presente.

Noções fundamentais

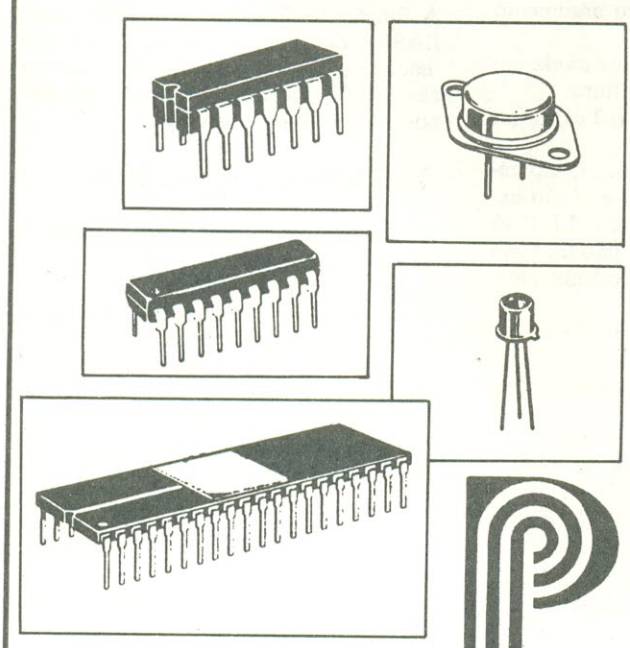
O LISP foi inventado por John McCarthy para processar dois tipos de dados: os átomos e as listas.

Átomo é qualquer seqüência de símbolos, não interrompida por espaços em branco, ou pelos sinais de abrir e fechar parêntesis. Por exemplo:
ELETRONICA, XPTO, 1A2!, QUANTO?

Lista é qualquer seqüência de átomos ou listas entre parêntesis. Por exemplo: (MINHA TERRA TEM PALMEIRAS) é uma lista de átomos; ((LISP USA LISTAS) (APL USA MATRIZES)), é uma lista de listas.

O primeiro LISP, chamado M-LISP era uma Linguagem semelhante ao BASIC ou ao PASCAL. O que o diferenciava destas linguagem era justamente poder trabalhar com listas e todos os seus comandos estão nesta forma. Entretanto, era necessário uma linguagem capaz de manipular programas. Desta necessidade surgiu o LISP em sua forma atual, o S-LISP. No entanto, o surgimento do S-LISP não tornou obsoleta a sua versão anterior; a linguagem LOGO, tão popular nos Estados Unidos e na Europa, é uma versão do M-LISP.

Na Priority você manda e não pede



Nós fazemos questão de orientá-lo cuidadosamente na compra de transistores, SCR, diodos, memória, linha completa de CI - CMOS - TTL e qualquer outro componente eletrônico.

Por telefone ou pessoalmente.

Porque sabemos que nosso atendimento vai fazer de você mais um cliente habituado a contar sempre com a Priority.

PRIORITY ELETRÔNICA COMERCIAL IMPORTADORA E EXPORTADORA LTDA

Rua Santa Efigênia, 497 - 1º e 3º and. - conj. 101/301/302
São Paulo - SP - CEP 01207 — Caixa Postal 1820
Fones: 222-3959 — 223-7652 — 221-1984 — 220-8130
Telex: (011) 23.070 EVET BR

distribuidor MOTOROLA

Apesar de reconhecermos a importância e popularidade do M-LISP, vamos restringir nossas discussões ao S-LISP, linguagem que utilizamos no programa que foi publicado no Clube de Computação.

O S-LISP

O S-LISP permite ao programador trabalhar iterativamente com o computador, ou seja, programar como se estivesse dialogando com a máquina. Quando aparece uma lista, ele considera o primeiro elemento como sendo o nome de uma função e os outros elementos como os argumentos dessa função. Por exemplo:

```
programador- (TIMES 6 8)
s lisp-      48
programador- (SIN 3.1416)
s lisp-      0
programador- (DIFFERENCE (TIMES
             68 2) 6)
s lisp-      130
```

No primeiro comando digitado, a máquina interpretou o primeiro elemento da lista como sendo uma função TIMES, que multiplica seus argumentos um pelo outro. No último comando, DIFFERENCE é uma função que subtrai o primeiro argumento do segundo argumento. Isto significa que a máquina, neste comando, primeiro multiplica 68 por 2, conforme exige a função TIMES, e depois subtrai 6 do resultado.

Analisaremos agora a função DEF. Esta função permite que uma nova função seja definida. Por exemplo:

```
programador- (DEF VEZES (A B)
                  TIMES A B))
s lisp       VEZES
```

O primeiro argumento da função DEF, VEZES, é considerado como o nome de uma função a ser definida. O segundo argumento de DEF é a lista de argumentos da nova função. O terceiro argumento, no caso (TIMES A B), é a definição da nova função. No nosso exemplo, definimos a função multiplicador com o nome em português. A partir de agora, se digitarmos (VEZES a b), sendo a e b qualquer número, obteremos o produto de a por b. Por exemplo:

```
programador- (VEZES 2 3)
s lisp-      6
```

Digamos que uma lista seja considerada como simples lista e não como um comando. Para isso, devemos evitar que o LISP interprete o primeiro item como uma função a ser executada, com auxílio do sinal '. Este sinal faz, em LISP, o papel de aspas em BASIC.

A função SETQ serve para associar valores a uma variável. Ela tem dois argumentos: o primeiro é o nome da variável e o segundo é o valor que desejamos que lhe seja atribuído. Exemplo:

```
programador- (SETQ ROSA 'FLOR)
s lisp-      FLOR
programador- (SETQ PI 3.1416)
s lisp-      3.1416
programador- (VEZES 2 PI)
s lisp-      6.2832
programador- ROSA
s lisp-      FLOR
```

O LISP dispõe também de outra classe de funções, as chamadas funções booleanas, que, ao serem aplicadas em seus argumentos, fornecem uma de duas respostas possíveis: T ou NIL. A resposta T corresponde à primeira letra da palavra inglesa *True*, que significa verdade, e é dada quando a relação entre seus argumentos é verdadeira. A resposta NIL é dada quando esta relação for falsa ou quando a lista for vazia. Por exemplo:

```
programador- (EQUAL 5 5)
s lisp-      T
programador- (GREATERP 6 5)
s lisp-      T
programador- (EQUAL 'ROSA 'CRAVO)
s lisp-      NIL
programador- (SETQ L '( ))
s lisp-      NIL
programador- (NULL L)
s lisp-      T
```

EQUAL fornece a resposta T se seus argumentos forem iguais. GREATED fornece a resposta T se seu primeiro argumento for um número maior que o segundo. NULL fornece T se seu argumento for uma lista vazia.

A função COND é sempre usada numa lista com a seguinte estrutura:

(COND (p1 e1) (p2 e2) (p3 e3)... (pn en))

onde *pt*, com i = 1, 2, 3...n, são geralmente funções booleanas e *ei* são expressões a serem executadas; o LISP só executa o primeiro *ei* cujo *pi* não for falso (NIL). Este comando é equivalente à instrução BASIC:

IFp1 THEN e1 ELSE IFp2 THEN e2 ELSE IF p3...

O seguinte programa esclarecerá melhor:

```
programador- (COND ((EQUAL PI 6)
                    (VEZES 5 6))
                   ((GREATERP
                     PI 3)
                    (VEZES 2 5.5))
                   (T NIL))
s lisp-      11
```

No diálogo acima, p1 é (EQUAL PI 6), e1 é (VEZES 5 6), p2 é (GREATERP PI 3), e2, (VEZES 2 5.5), p3 é T e e3 é NIL.

A expressão a ser executada é (VEZES 2 5.5), uma vez que é a primeira a ter o condicional *pi* verdadeiro.

Quando, na definição de uma função for necessário mais de uma lista, devemos colocar a definição dentro de uma função PROG. O exemplo esclarecerá este ponto.

```
programador- (DEF TROCA ( )
                  (PROG(C)
                       (SETQ C A)
                       (SETQ A B)
                       (SETQ B C)
                       (RETURN '(TRO
                        QUEI A POR B))
             ) )
s lisp-      TROCA
programador- (SETQ A 5) (SETQ B 8)
s lisp-      5
             8
programador- TROCA
s lisp-      (TROQUEI A POR B)
programador- A
s lisp-      8
programador- B
s lisp-      5
```

A função PROG tem um número indeterminado de argumentos. O primeiro deles é uma lista de variáveis transitórias do PROG, isto é, variáveis que serão apenas usadas temporariamente apenas no comando PROG. O uso de variáveis temporárias evita um erro que costuma ocorrer freqüentemente em BASIC: a troca inadvertida, numa sub-rotina, do valor de uma variável do programa principal. A função RETURN é semelhante a do BASIC: devolve a iniciativa ao programador ou ao programa que usou a função PROG: seu único argumento é a resposta a ser dada ao usuário.

Matemática simbólica

O BASIC e outras linguagens permitem a você fazer cálculos numéricos facilmente. O mesmo acontece com o LISP, mas com uma vantagem, o LISP pode trabalhar com cálculos simbólicos. Cálculos simbólicos são aqueles onde são usadas letras em lugar de números.

Para ficar mais claro, iremos mostrar alguns exemplos. Vamos começar definindo uma função MAIS que soma seus argumentos, sejam eles letras ou números:

```
(DEF MAIS (A B)
   COND  ((AND  (NUMBERP  A)
                (NUMBERP B))
                (PLUS A B))
               ((EQUAL A 0) B)
               ((EQUAL B 0) A)
               ((T (LIST A ':+: B)
)    )    )
```

Neste programa, a função booleana AND dará como resposta T se todos os seus argumentos forem verdadeiros. A função dará como resposta T se seu argumento for um número. Desta forma, a expressão (PLUS A B) somente será executada se seus argumentos forem números. A lista ((EQUAL A 0) B) diz que, se A for zero, a resposta é B. Se A e B não forem números, a expressão (LIST A ':+: B) será executada. A função LIST constrói uma lista com seus argumentos. Assim, se digitarmos (MAIS 5 8), a resposta será 13, pois a função PLUS será executado. Entretanto, se digitarmos (MAIS 'X 'Y), a resposta será (X:+:Y), porque a função executada foi LIST.

Vamos definir agora a função que multiplica seus argumentos, sejam eles letras ou números.

```
DEF (VEZES (A B)
  COND ((AND (NUMBERP A)
             (NUMBERP B))
        (TIMES A B)
       ((EQUAL A 0) 0)
       ((EQUAL B 0) 0)
       ((EQUAL A 1) B)
       ((EQUAL B 1) A)
       ((T (LIST A '* B)
)    )    )
```

E por último, vamos definir a função que divide seus argumentos um pelo outro.

```
(DEF DIVID (A B)
     (COND ((AND (NUMBERP A)
                 (NUMBERP B))
            (QUOTIENT A B)
           ((EQUAL A 0) 0)
           ((EQUAL A 0) (PRINT
           '(DIVID POR ZERO)))
           ((EQUAL A B) 1)
           ((EQUAL B 1) A)
           (T (LIST A '/B)
)    )    )
```

Nestas expressões procuramos simplificar as expressões resultantes do uso das funções mais vezes e dividir. Assim se eu digitar (DIVID 'X 'X), a resposta será 1 e não (X/X), isto porque introduzimos a lista simplificador ((EQUAL A B) 1). As simplificações introduzidas, entretanto, não são suficientes para tornar as respostas elegantes, servindo apenas como um exemplo. Mais informações poderão ser encontradas no livro *LISP 1.5 Primer* de Clark Weissman (publicado pela Dickensom Publishing Company, Belmont, Califórnia).

Por meio de definições deste tipo, poderemos fazer um grande número de cálculos simbólicos, fazendo simplificações de expressões numéricas e trigonométricas, cálculos de derivadas e integrais indefinidas, desenvolvimento de uma função em série de Taylor, etc.

Existem, em casas de *software* americanas, programas dedicados a este tipo de cálculo. Entre eles podemos citar o mu-Match, disponível na "The Discount Software Group", 6520 Selma Ave. Suite 309, Los Angeles, Ca. 90028, USA.

O LISP e os microcomputadores

O artigo que recebemos para publicação fala de uma linguagem poderosa e atraente, que pode ser implementada em diversos computadores pessoais, entre eles o CP-500.

Entretanto cabe aqui uma advertência: não existe aqui, no Brasil, nenhuma casa de software *que dispõe deste programa, pelo menos de acordo com nossas informações. Entretanto, pode-se adquirir nos Estados Unidos, pelo correio, um dos interpretes disponíveis para o TRS-80, perfeitamente compatível com o CP-500. O autor recomendou a versão disquete fornecida pela Supersoft Inc., POB 1628, Champaign, IL 61820, Estados Unidos. Esperamos que, em breve, alguma casa de* software *nacional se interesse em por à disposição dos brasileiros intérpretes e programas em LISP.*

A redação

SUCESSO

Protel Art

A NOVA GERAÇÃO DE GABINETES DE ALTA CLASSE PARA MONTAGENS DE APARELHOS ELETRÔNICOS

GABINETES PADRONIZADOS

- Fabricados em alumínio pintado.
- Fornecidos nas cores Cinza Grafite e Bege.
- Painel em alumínio escovado.
- Fino acabamento lateral em plástico.
- Dispositivo interno para fixação de circuito impresso dispensando parafusos.

DONNER - INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA
RUA DOMINGOS PIRES, 18 - PILARES - RIO DE JANEIRO - RJ - TEL.(021) 591-0795

REVENDEDORES

RIO DE JANEIRO
- NOVA JÊ ELETRÔNICA LTDA — RUA REPÚBLICA DO LÍBANO, 16-A
- ELETRÔNICA FROTA LTDA — RUA REP. DO LÍBANO, 18-A
- RCE ROYAL COMP. ELETRÔNICOS LTDA — RUA REPÚBLICA DO LÍBANO, 22-A
- SELEXTRONIX MAT. ELETRÔNICOS LTDA — RUA REPÚBLICA DO LÍBANO, 25-A
- ELECTRA RÁDIOS LTDA — RUA REP. DO LÍBANO, 40-Lj.E
- ELETRÔNICA PINTO LTDA — RUA REPÚBLICA DO LÍBANO, 49
- MICRO ELETRÔNICA LTDA — RUA REGENTE FEIJÓ, 56
- REI DAS VÁLVULAS ELETR. LTDA — RUA DA CONSTITUIÇÃO, 59
- LOJAS NOCAR — RUA DA CARIOCA, 24
- RÁDIO TRANSCONTINENTAL — RUA ANA BARBOSA, 28
- TV RÁDIO PEÇAS LTDA — RUA ANA BARBOSA, 34-Lj.A/B
- CASA DO SOM LEVY LTDA — RUA SILVA GOMES, 8
- S. DORF — RUA SILVA GOMES, 36

NITERÓI
- RÁDIO PEÇAS NITERÓI — RUA VISC. DE SEPETIBA, 320
- O CASARÃO ELETRÔNICO LTDA — RUA CEL. GOMES MACHADO, 161

BLUMENAU
- BLUPEL COMÉRCIO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA — RUA SETE DE SETEMBRO, 1995

PETRÓPOLIS
- CARLOS ZEITUNE E CIA — RUA 16 DE MARÇO, 245/249
- ELETRÔNICA TEFÉ LTDA — RUA BARÃO DE TEFÉ, 53
- CEMEL CENT. DE MAT. ELET. ELETRÔNICO LTDA — TRAVESSA VEREADOR PRUDENTE AGUIAR, 38-Lj 54

JUIZ DE FORA
- ELETRÔNICA COMPEL LTDA — RUA SANTA RITA, 226

SÃO PAULO
- MEKATRON SOM LTDA — RUA DOS TIMBIRAS, 154
- MUNDISOM COMERCIAL ELETRÔNICA LTDA — RUA SANTA IFIGÊNIA, 399
- TRANCHAM S.A — RUA Stª IFIGÊNIA, 507/519
- ELETRÔNICA VETERANA LTDA — RUA AURORA, 161

TVPB & TVC

CURSOS NE

CAP. III
4ª lição

O sistema de varredura

Como vimos no capítulo anterior, torna-se impraticável a transmissão de imagens pelo sistema paralelo quando o número de elementos de imagem é muito grande. Ficou também estabelecido que a transmissão seqüencial exige um sistema de comutação entre o canal e os elementos fotoelétricos do transmissor. A essa operação dá-se o nome de **varredura** ou exploração.

Portanto, o transdutor fotoelétrico do transmissor (ou a própria imagem) e o transdutor eletro-ótico do receptor devem ser explorados por um sistema qualquer, a fim de que a informação de vídeo contida em cada elemento de imagem possa ser transmitida, recebida e separada seqüencialmente. Tais sistemas, que podem ser óticos, mecânicos ou eletrônicos, serão objeto de estudo deste capítulo.

Varredura mecânica

O sistema mais elementar de varredura mecânica pode ser o da figura 12-II, da lição passada. Sua impraticabilidade em TV, porém, é patente: além da grande complexidade do transdutor, exige uma chave comutadora de cerca de 150 mil posições.

As primeiras tentativas de construir um sistema de varredura levaram a sistemas mecânicos e óticos que exploram efetivamente a imagem. Consideremos, por exemplo, uma fita metálica como a da figura 1-III, cuja largura é a imagem focalizada que se pretende transmitir; são feitos orifícios nessa fita, de tal forma que a distância entre dois deles, na vertical, iguale a altura da imagem, enquanto na horizontal ficam distanciados apenas pela sua própria largura. Assim, temos uma forma de explorar ou varrer toda a imagem, fazendo essa fita correr verticalmente em frente à mesma. O número de orifícios deve ser suficiente para varrer toda a imagem; deve ser igual, portanto, à relação R, já vista na 3ª lição. Em outras palavras, o orifício é o elemento de imagem do sistema.

Na figura 2-III, essa fita perfurada está disposta em frente a uma célula fotoelétrica e sobre ela está sendo focalizado um objeto, por meio de lentes. Com o movimento da fita, os orifícios varrem a imagem, deixando passar a luz em intervalos determinados, excitando a fotocélula. Essa luz varia conforme a região do objeto que está sendo varrida, alterando a saída da fotocélula da mesma maneira e captando a informação de vídeo de todas as regiões elementares da imagem.

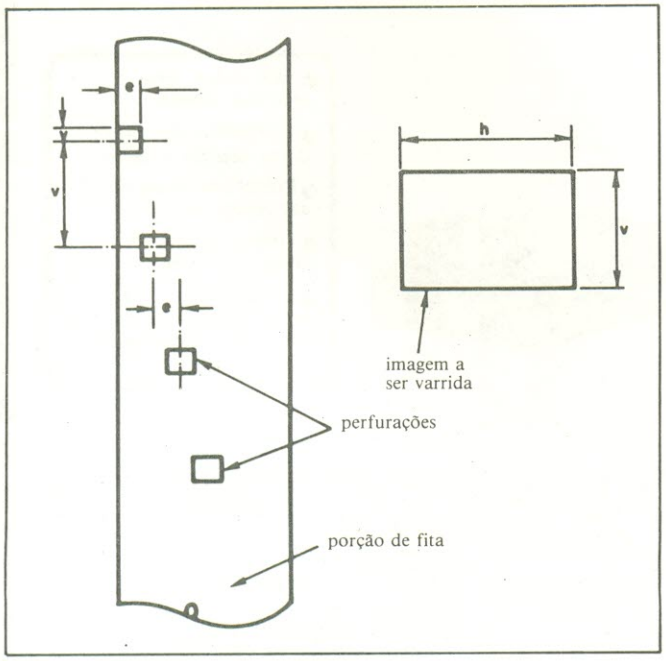


Fig. 1-III — Varredura mecânica por meio de uma fita perfurada.

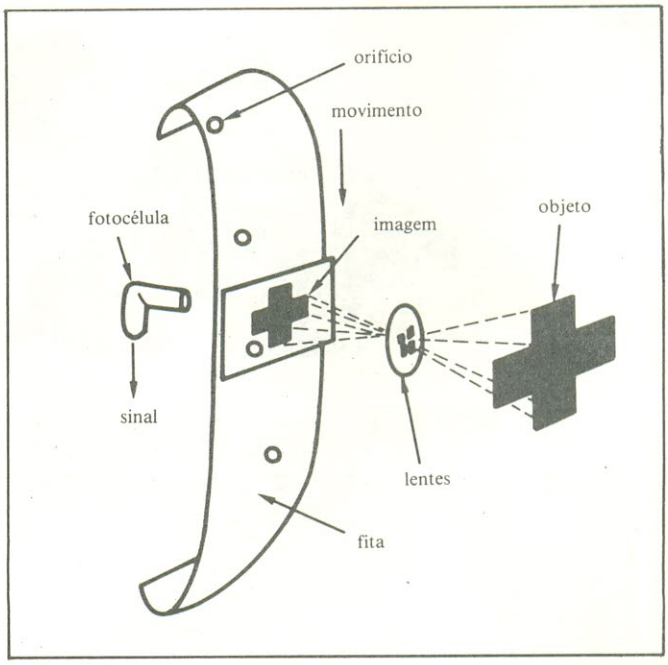


Fig. 2-III — Varredura mecânica com seu transdutor fotoelétrico.

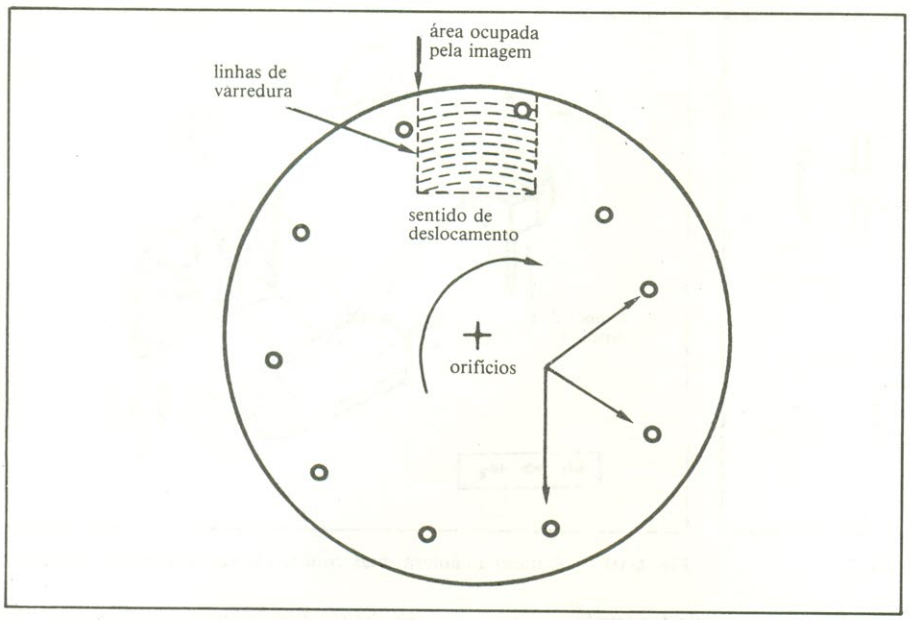


Fig. 3-III — Disco de Nipkow.

Observe o uso de uma fotocélula, cujo sinal de saída pode ser levado diretamente ao canal de transmissão, dispensando qualquer chave comutadora. Mesmo assim, o sistema é inconveniente, principalmente devido às grandes extensões necessárias de fita, ainda que para uma única exploração completa.

Uma variante desse sistema é constituída pelo disco de Nipkow, que recebeu o nome de seu inventor (em 1884) e é tido como primeira tentativa de varrer uma imagem. Trata-se de um disco com perfurações, que guardam entre si uma distância igual à largura da imagem e são dispostas sucessivamente mais próximas do centro, formando uma espiral (figura 3-III). Ao girarmos o disco defronte à imagem focalizada, obtemos o mesmo efeito da fita perfurada.

Por esse método, a varredura será feita por meio de arcos de círculo, ao invés de retas. Na figura, esses arcos estão situados dentro da área da imagem (delimitada pela linha tracejada); por isso, é preciso fazer com que o raio do disco seja bem maior que a altura da imagem a ser reproduzida.

Na figura 4-III está esquematizado um sistema rudimentar de transmissão e recepção de imagens. Nessa figura, podemos notar que a imagem do objeto é focalizada, por meio de lentes, sobre um disco de Nipkow, de modo idêntico à figura 2-III. Sempre que a luz atravessa o disco, excita uma fotocélula, dando origem ao sinal de vídeo.

O sinal é transmitido e amplificado, para depois ser usado para excitar uma lâmpada neon, que deve estar trabalhando em sua região linear de brilho. A luz modulada que essa lâmpada produz é então dirigida a um outro disco de Nipkow; a segunda lente encarrega-se de focalizar a imagem formada pela sucessão de orifícios do disco.

Com ambos os discos girando em sincronismo, obtemos assim a imagem focalizada de todos os orifícios em todas as posições. E como a cada posição de orifício corresponde um elemento de imagem, toda a imagem do objeto é reproduzida. Esse sistema, contudo, exige uma iluminação média muito elevada para a cena, a fim de se obter apenas um pequeno sinal de vídeo na fotocélula; além disso, sua relação sinal/ruído é baixa, isto é, o ruído gerado nos amplificadores marcará o sinal, introduzindo pontos brancos e pretos que não existem na imagem original.

Outra variante desse sistema, esta com uma relação sinal/ruído mais conveniente, é a *flying spot camera* (ou, literalmente, câmera de ponto voador). Na figura 5-III está ilustrada uma forma rudimentar de se obter uma câmera desse tipo.

Nesse sistema, um arco voltaico, produzindo uma luz de alta intensidade, forma um feixe de luz, o qual é direcionado através de um espelho côncavo e um sistema de lentes. Esse feixe é levado a atravessar um disco de Nipkow, que em movimento produz um ponto luminoso muito intenso, que "voa" sobre o objeto a ser televisado. Nas imediações do objeto, um banco de fotocélulas recebe a luz por ele difundida e produz o sinal de vídeo.

Este sistema apresenta uma sensibilidade (ou relação sinal/ruído em vídeo) substancialmente superior à do caso anterior, pelo fato de utilizar um banco de fotocélulas, ao invés de uma só, e também porque o nível de iluminação por elemento de imagem ser muito mais elevado.

Uma outra maneira de se conseguir o mesmo resultado é por meio de espelhos, como na figura 6-III. O próprio arco voltaico, que é um ponto luminoso, é focalizado pela lente sobre o objeto, por meio das reflexões nos tambores de espelhos. Com o movimento de rotação do primeiro tambor, o ponto luminoso descreve uma linha horizontal no plano da cena (t1, t2 e t3 representam, na figura, instan-

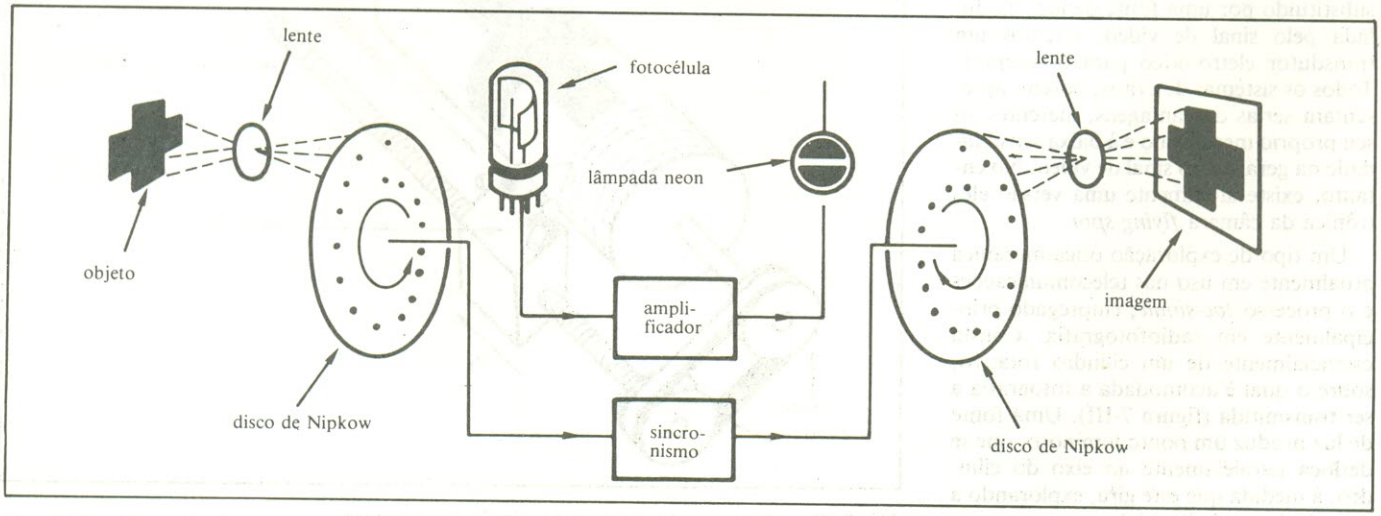


Fig. 4-III — Exemplo de varredura com discos de Nipkow.

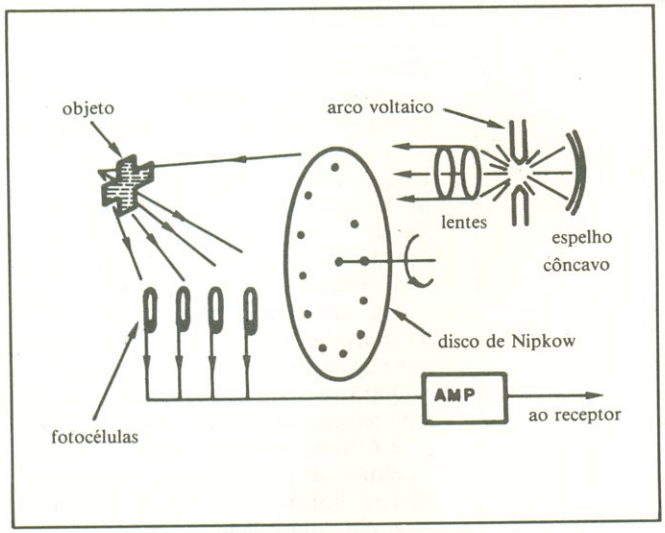


Fig. 5-III — *Flying spot camera* com disco de Nipkow.

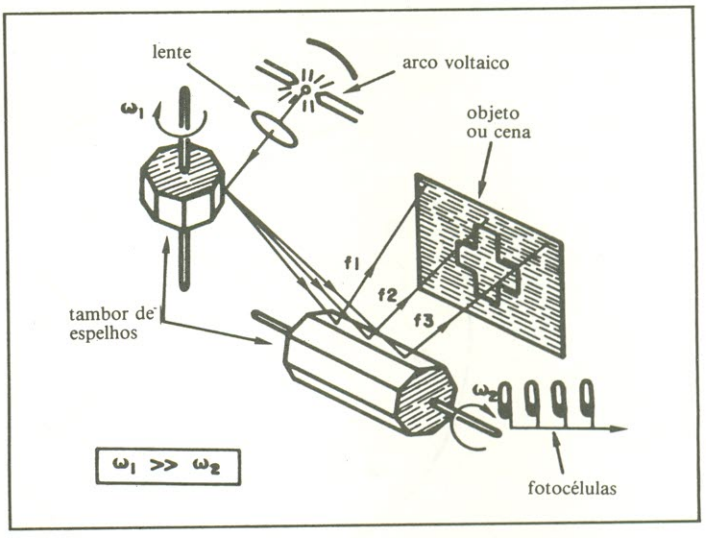


Fig. 6-III — A mesma câmera, mas com tambores de espelhos giratórios.

tes sucessivos de exploração). A rotação do segundo tambor, bem mais lenta que a do primeiro, faz com que sejam exploradas linhas cada vez mais baixas; dessa forma, o primeiro tambor efetua a varredura horizontal, enquanto o segundo faz a vertical.

Este terceiro sistema conta com uma vantagem sobre o anterior, que emprega o disco de Nipkow: é o aproveitamento total da luz emitida pelo arco voltaico. Observe que sobre o disco de Nipkow deve ser mantido um feixe luminoso, que cobre um retângulo correspondente à área da cena que se pretende explorar, além de ser utilizada apenas uma diminuta porção desse feixe na exploração — ou seja, apenas a parte que atravessa cada orifício. No jogo de espelhos, todo o feixe luminoso do arco é concentrado num "pincel" muito fino, cuja área transversal é a própria área do elemento de imagem. Desse modo, haverá um aproveitamento *n* vezes maior da luz, sendo *n* o número de elementos de imagem.

Se o arco voltaico da figura 6-III for substituído por uma fonte de luz, modulada pelo sinal de vídeo, teremos um transdutor eletro-ótico para o receptor. Todos os sistemas descritos, porém, apresentam sérias desvantagens, inerentes ao seu próprio mecanismo e à baixa sensibilidade na geração do sinal de vídeo. No entanto, existe atualmente uma versão eletrônica da câmera *flying spot*.

Um tipo de exploração ótica-mecânica atualmente em uso nas telecomunicações é o processo *fac-símile*, empregado principalmente em radiofotografia. Consta essencialmente de um cilindro rotativo, sobre o qual é acomodada a fotografia a ser transmitida (figura 7-III). Uma fonte de luz produz um ponto luminoso, que se desloca paralelamente ao eixo do cilindro, à medida que este gira, explorando a foto de forma helicoidal.

A luz refletida pela fotografia vai excitar uma fotocélula, que gera o sinal de vídeo. Na recepção da radiofoto, uma película fotográfica é alojada sobre o cilindro e a fonte de luz é modulada pelo sinal de vídeo recebido.

Varredura Eletrônica

Com o advento do tubo de raios catódicos, foi possível substituir a inadequada varredura mecânica pela eletrônica, que apresenta vantagens sob todos os aspectos. Para isso, cada elemento do sistema mecânico foi substituído pelo seu equivalente eletrônico, desta forma:

— A fonte de luz foi trocada por uma fonte de elétrons;

— Um pincel eletrônico, focalizado por lentes eletrônicas, tomou o lugar do pincel luminoso e das lentes óticas;

— O sistema mecânico de exploração foi substituído pelo seu correspondente eletrônico;

— Na reprodução, a modulação da intensidade do feixe eletrônico substituiu a modulação do feixe ótico;

— O anteparo, na reprodução, que brilha proporcionalmente à intensidade do feixe ótico, cedeu seu lugar a um anteparo adequado a feixes eletrônicos.

Processos de varredura eletrônica

Vimos os sistemas de varredura mecânica, atualmente abandonados. Dos que utilizam varredura eletrônica, foi escolhi-

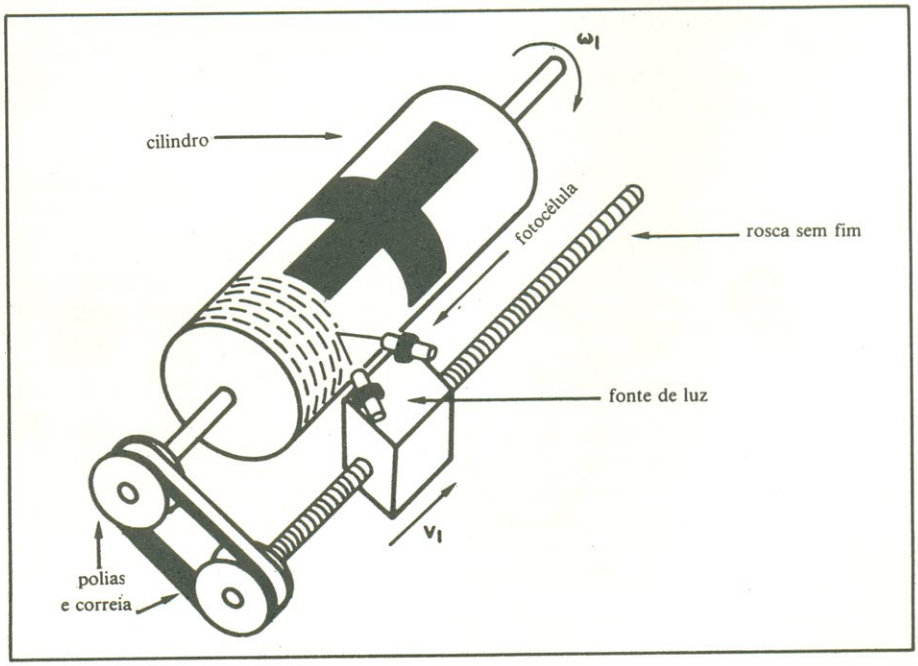


Fig. 7-III — Princípio do processo fac-símile de varredura.

do para televisão o magnético, com focalização eletrostática (no cinescópio) ou magnética (na válvula captadora de imagens).

Uma vez estabelecido o sistema de varredura, resta ainda a escolha da maneira adequada de explorar os elementos de imagem, durante a transmissão, e recolocá-los na mesma ordem por ocasião da recepção. A essa forma de exploração dá-se o nome de "processo de varredura", que deve ser o mesmo para o transmissor e o receptor.

Devido à versatilidade dos sistemas eletrônicos, são muito grandes as opções de processos de varredura, dos quais estudaremos o seqüencial (ou progressivo) e o entrelaçado. Ambos os processos implicam em determinadas resoluções de imagem e faixas de passagem para o canal de vídeo.

A padronização do processo, no caso da teledifusão, é uma imposição, pelo menos dentro de uma certa área, país ou continente. Infelizmente, não se adotou o mesmo padrão para o mundo todo, e existem vários padrões diferentes, como o americano, o britânico e o europeu.

Varredura progressiva

Como foi visto anteriormente (na lição passada), o sistema de transmissão seqüencial é aquele onde os elementos de imagem são explorados em linhas sucessivas, por meio de uma chave rotativa. Nesse sistema, a passagem de uma linha para outra se faz instantaneamente, bem como a passagem do último elemento de imagem de um quadro para o primeiro do quadro seguinte.

A adaptação da idéia básica do sistema mecânico de exploração seqüencial para o correspondente eletrônico envolve o deslocamento do feixe explorador sobre a tela, em linhas horizontais ou verticais justapostas, de acordo com as conveniências do processo. Se adotarmos as linhas horizontais, decorre a necessidade de fazermos com que o feixe se desloque, na horizontal, com velocidade muito superior à vertical. Desse modo, uma exploração completa da imagem — ou seja, uma varredura vertical — corresponde a um grande número de linhas horizontais — a varredura horizontal, exatamente como no sistema ótico-mecânico de espelhos rotativos, já estudado.

A maneira mais lógica de efetuar essa varredura é fazer com que o ponto explorador se desloque com velocidade constante, tanto vertical como horizontalmente, a fim de que sejam conservados o brilho médio e a resolução, ao longo de toda a tela.

Assim, se o processo de deflexão for magnético, deverá ser aplicada uma onda dente-de-serra às bobinas defletoras, com

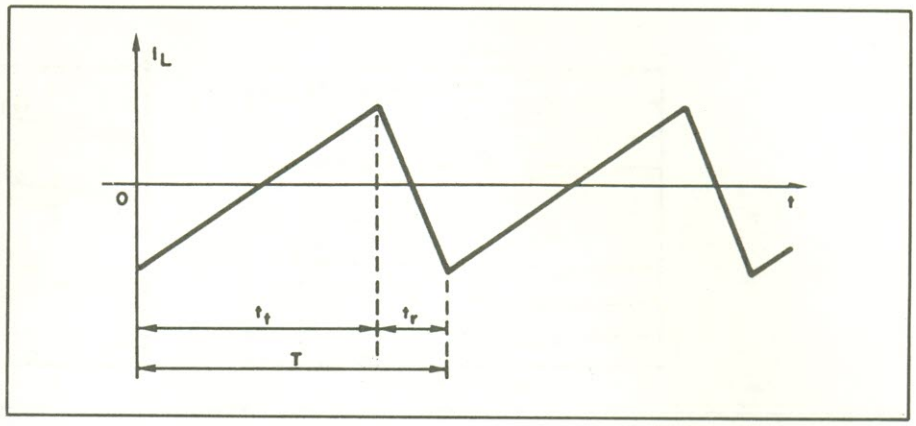


Fig. 8-III — Dente-de-serra utilizado nos sistemas de varredura.

um nível de corrente e uma freqüência adequados. Para obtermos uma boa ilusão de continuidade de movimento e evitar cintilação, a freqüência de exploração deve ser de pelo menos, 50 quadros por segundo; ou seja, a freqüência do dente-de-serra aplicado à bobinas verticais deve ter 50 Hz, no mínimo.

Para dispormos de uma boa resolução na vertical, são necessários cerca de 500 elementos de imagem, isto é, 500 linhas de varredura. Isto implica em que a freqüência do dente-de-serra, na horizontal, seja de $50 \times 500 = 25.000$ Hz, no mínimo.

No início da padronização da TV pela F.C.C. *(Federal Communications Comission)*, foram adotadas 525 linhas de varredura, com 60 exposições por segundo, por razões que vamos analisar mais adiante. Nessas condições, no processo seqüencial, os dentes-de-serra vertical e horizontal devem exibir freqüências de 60 Hz e $60 \times 500 = 31500$ Hz, respectivamente.

Na figura 8-III está representado um dente-de-serra que, dependendo da escala, pode ser tanto o vertical como o horizontal. Nessa figura estão definidos o tempo de traçado (t_t) e o tempo de retraço (t_r), bem inferior ao primeiro, além do período da onda: $T = t_t + t_r$.

Eletronicamente falando, é impossível termos um retraço instantâneo, ou seja, não é possível comutar instantaneamente do final de uma linha para o início da seguinte, ou do fim de um quadro para o início do seguinte. É normal exprimirmos o tempo de retraço em porcentagem do período.

Na tabela 1-III estão indicados os valores típicos para essas formas de onda. As porcentagens da tabela foram tomadas em função da possibilidade de realização prática dos circuitos elétricos, que possuem capacitância parasitas inerentes ou sofrem indução de tensões, que limitam os tempos de retorno a esses valores.

Fixado em 525 o número de linhas de varredura por quadro e tomando-se 94% para o tempo de traçado, resultam efetivamente 495 linhas para a vertical (ou seja, 94% de 525), denominadas **linhas ativas.** As 30 linhas restantes, chamadas de **inativas,** são englobadas pelo tempo de retraço vertical. As linhas ativas são as que compõem realmente a imagem na tela, enquanto que as inativas permanecem apagadas durante o retorno do feixe, conforme ilustra a figura 9-III.

Da mesma forma, o retorno horizontal também não pode ser instantâneo; assim, denomina-se **período ativo da linha** o tempo gasto no traçado efetivo da imagem, que perfaz 83% do período total (ou seja, 26,4 μs). Durante o restante do tempo, o feixe permanece apagado, sendo utilizado no retraço horizontal, como indicam as linhas interrompidas da mesma figura.

O processo de varredura seqüencial, perfeitamente realizável, exige uma faixa de passagem de vídeo que pode ser calculada a partir do número total de elementos de imagem, que depois é introduzido

Tabela 1-III

Valores para dente-de-serra — varredura seqüencial

Parâmetro	*símbolo*	*vertical*		*horizontal*	
		%período	*tempo(μs)*	*%período*	*tempo(μs)*
período	*T*	*100%*	*16670*	*100%*	*31,8*
tempo de traçado	t_t	*94%*	*15650*	*83%*	*26,4*
tempo de retraço	t_r	*6%*	*1020*	*17%*	*5,4*

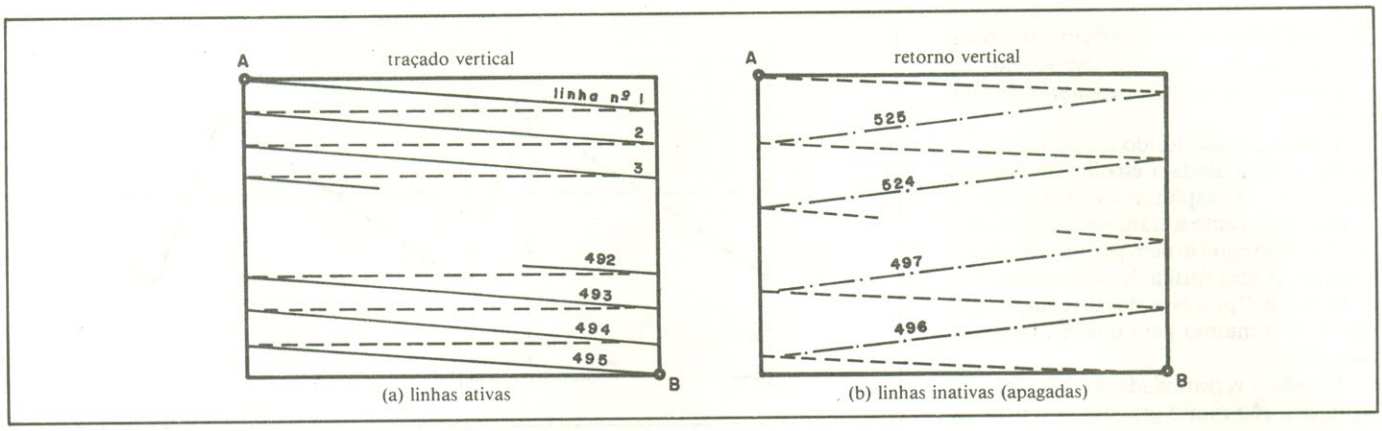


Fig. 9-III — Distribuição das linhas de varredura sobre o quadro, pelo processo seqüencial.

na expressão:

$$fv = 1/2\ Nv.Nh.Fq$$

O número de elementos na vertical, Nv, é igual ao número de linhas ativas, no máximo (= 495, no caso). Supondo que a resolução horizontal seja a mesma, e levando em consideração a relação de aspecto de 4:3, o número de elementos na horizontal será 4/3 de 495. E, por fim, se todos os elementos são varridos 60 vezes por segundo, a freqüência de vídeo vale:

$$fv = 1/2.495.4/3.495.60 = 9{,}8\ MHz$$

Para a transmissão em VSB (banda lateral vestigial — veja lição nº 2), padronizada para teledifusão, a faixa exigida somente para o sinal de vídeo seria, portanto, de 9,8 MHz, o que é contraproducente do ponto de vista de aproveitamento do espectro. Para economizar faixa de passagem, pode-se lançar mão do recurso de diminuir o número de elementos de imagem na horizontal, na vertical, ou em ambos, com prejuízo para a resolução. Outro recurso consiste em diminuir a freqüência de exposição de quadros, o que pode acarretar cintilação.

Varredura entrelaçada

Essa redução na freqüência de apresentação de quadros, porém, eleva a cintilação somente em princípio, pois existem meios de evitá-la. Um dos processos recebeu inspiração do cinema, e consiste em expor duas vezes o mesmo quadro, economizando 50% de película.

A adaptação desse processo para a TV emprega um artifício análogo, sem que cada quadro seja efetivamente explorado duas vezes; assim, na primeira exploração são cobertos 50% dos elementos de imagem, ficando os restantes para a segunda exploração. Como cada exploração se processa em 1/60 s, uma exploração completa leva 1/30 s e, portanto, a freqüência de quadros cai para a metade, resultando numa freqüência de vídeo de

$$fv = 1/2.495.4/3.495.30 = 4{,}9\ MHz$$

que é exatamente a metade da calculada para a varredura seqüêncial ou progressiva, mas continua compatível com os padrões estabelecidos pela FCC.

Desse modo, cada exploração de 1/60 s compõe o que se denomina um **campo**, enquanto dois campos sucessivos formam um **quadro**. A filosofia dessa varredura, que recebeu o nome de **entrelaçada**, baseia-se na persistência do fósforo (que é de 60 μs para o tipo P4) e na retenção da imagem pela retina do olho humano.

Suponhamos as linhas de varredura de um campo distribuídas horizontalmente sobre toda a tela, considerando um elemento de imagem "A" sobre uma das linhas da figura 10-III. Se, na varredura do campo seguinte, um elemento "B", imediatamente abaixo de "A", for explorado 1/60 s depois, o olho não perceberá cintilação do primeiro, pois o segundo ficou bastante próximo e foi iluminado com uma diferença de tempo muito pequena. Para que isso ocorra, faz-se com que as linhas de um campo situem-se entre as linhas do anterior, donde provém a denominação "varredura entrelaçada".

A figura 10-III permite visualizar claramente esse processo, cuja grande vantagem é a economia de faixa, pois em 1/60 s somente a metade dos elementos são explorados, sem que haja perda de resolução, já que todos os elementos surgem na tela ao fim de 1/30 s.

O mesmo número de linhas padronizadas (525) apresenta-se na tela segundo a disposição da figura 11-III. Assim, durante o primeiro campo, o feixe de elétrons cobre 495 ÷ 2 = 247,5 linhas ativas; o retorno vertical desse campo cobre 30 ÷ 2 = 15 linhas inativas, que permanecerão apagadas no receptor. O mesmo acontece no 2º campo e, portanto, cada um deles perfaz 247,5 + 15 = 262,5 linhas.

Apesar de parecer complicada, a realização prática desse processo exige apenas as seguintes condições:

a. A freqüência de varredura horizontal deve ser 262,5 vezes maior que a verti-

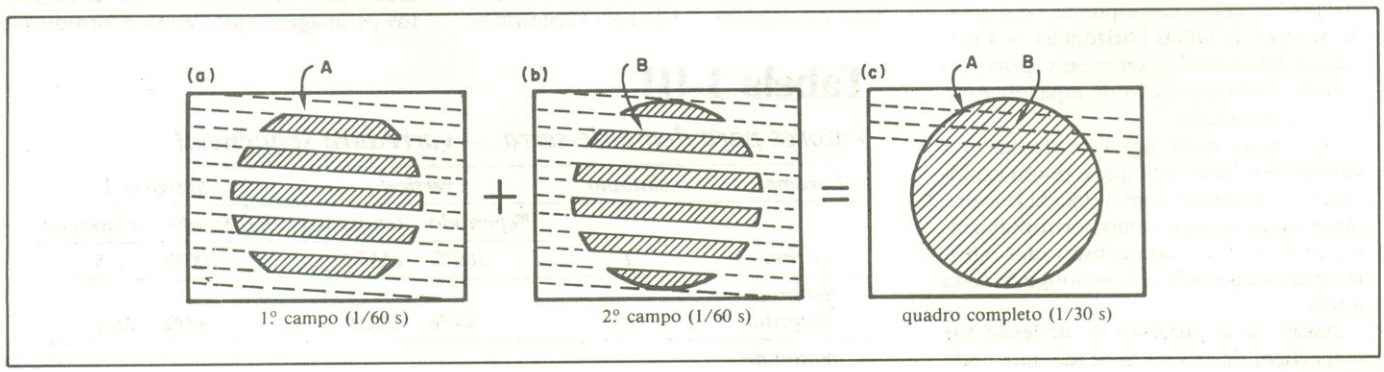


Fig. 10-III — Composição da imagem no processo de varredura entrelaçada.

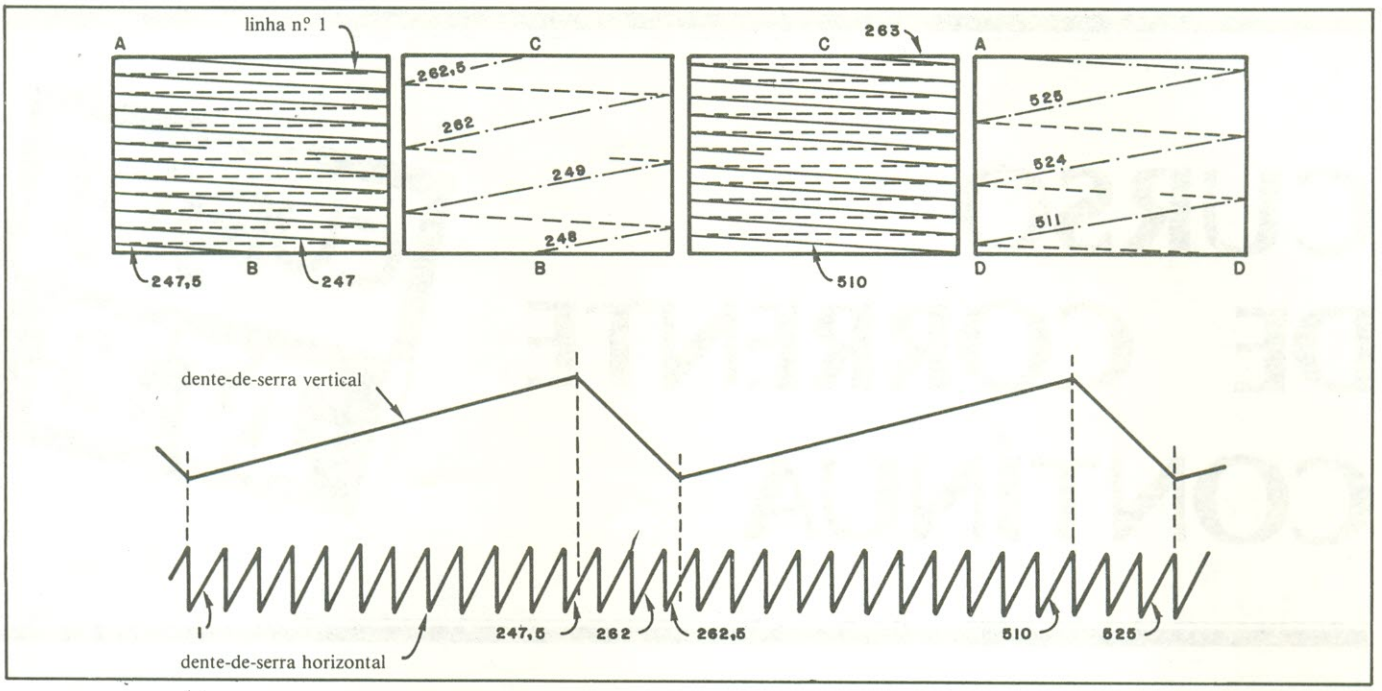


FIg. 11-III — Representação esquemática da varredura entrelaçada e seus dentes-de- serra horizontal e vertical.

cal. No caso geral de não estar fixado o número de linhas, basta que exista a seguinte relação entre as freqüências

$$fh = \frac{2k + 1}{2} fv$$

onde fh é a freqüência horizontal, fv a freqüência vertical e k é um número inteiro, atuando como coeficiente de proporcinalidade.

Com isso, assegura-se que a proporcionalidade entre as freqüências seja um número fracionário, de maneira a garantir meia linha no final e início dos campos consecutivos. No caso de 525 linhas, k séra igual a 262.

b. O dente-de-serra vertical deve ser o mesmo para os dois campos, o que é facilmente obtido por meio de um único gerador de varredura. No caso geral, as freqüências de varredura são obtidas conforme indicado a seguir:

fh = (nº total de linhas) × (freqüência dos quadros)

fv = 2 × (freqüência dos quadros)

De acordo com os padrões da FCC, vamos obter:

fh = 525 × 30 = 15750 Hz

fv = 2 × 30 = 60 Hz

Portanto, fh = 262,5 × fv

A tabela 2-III fornece os valores para o sistema entrelaçado, de acordo com os padrões FCC.

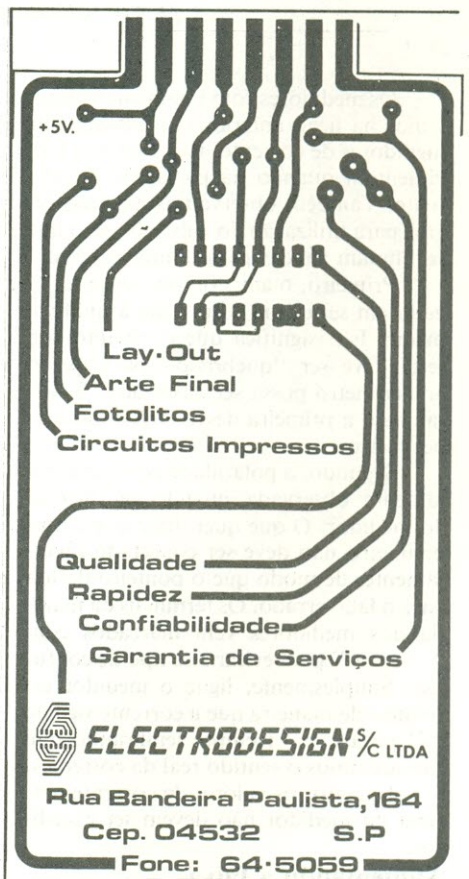
Os dentes-de-serra para as varreduras horizontal e vertical são obtidos de osciladores distintos e, para que se estabeleça um perfeito sincronismo na tela, os dois osciladores são sincronizados por sinais específicos, emitidos pelo transmissor. Poderíamos pensar em diminuir ainda mais a faixa de vídeo, fazendo um entrelaçamento triplo, quádruplo ou mais; porém, isto complicaria demasiadamente a parte referente ao sincronismo, e acabaria por acarretar uma cintilação individual dos campos.

As informações contidas neste curso foram gentilmente cedidas pela **Philco Rádio e Televisão Ltda. — Departamento de Serviços e Venda de Componentes.** ●

Tabela 2-III

Valores para dente-de-serra — varredura entrelaçada

Parâmetro	*símbolo*	*vertical*		*horizontal*	
		%período	*tempo(μs)*	*%período*	*tempo(μs)*
período	*T*	*100%*	*1/60 s (16667)*	*100%*	*1/15750 s (63,5)*
tempo de traçado	t_t	*94%*	*15650*	*83%*	*52,8*
tempo de retraço	t_r	*6%*	*1020*	*17%*	*10,7*



CURSO DE CORRENTE CONTÍNUA

16.ª lição

Amperímetros e Voltímetros

O primeiro aparelho de medição prático que se pode construir a partir de um galvanômetro é o amperímetro, para medição de corrente. O galvanômetro mesmo, na essência, já é um medidor de corrente. Mas partindo daí também se pode conseguir um medidor de tensão: o voltímetro.

Os medidores com bobina móvel que vimos na lição anterior são basicamente medidores de corrente. Isto é, eles se movimentam quando há passagem de corrente. Também observamos algumas regras para utilização do galvanômetro que continuam válidas para o amperímetro.

Primeiro, o amperímetro deve ser ligado em série com a corrente a qual vai medir. Isto significa que o circuito sob teste deve ser "quebrado" para que o amperímetro possa ser enxertado. Esta é também a primeira desvantagem do amperímetro.

Segundo, a polaridade deve ser atentamente observada quando da ligação do medidor. O que quer dizer que o amperímetro não deve ser conectado inversamente, de modo que o ponteiro deflita para o lado errado. Os terminais da maioria dos medidores vêm marcados com "-" e "+" para evitar esse tipo de confusão. Simplesmente, ligue o medidor no circuito de maneira que a corrente siga de "-" para "+" (sempre lembrando que consideramos o sentido real da corrente).

Terceiro, os valores de corrente máxima do medidor não devem ser excedidos.

Aumentando a faixa

Cada galvanômetro tem uma certa corrente máxima especificada. É a corrente que faz seu ponteiro defletir até o fim da escala. Por exemplo, a especificação pode ser de 1 miliampère. Para que se obtenha uma leitura útil, no caso, a corrente pelo medidor não pode ser maior que 1 mA. Por si mesmo, este galvômetro tem uma única faixa utilizável de 0 a 1 mA.

Obviamente, o medidor se tornará bem mais útil se puder medir correntes maiores que 1 mA, assim como menores que este valor. E, felizmente, há um jeito fácil de transformar um sensível medidor de movimento num medidor de corrente menos sensível. Isso é feito conectando-se um resistor de pequeno valor em paralelo com o medidor. Esse resistor é chamado de *shunt*. Seu objetivo é atuar como um caminho de baixa resistência opcional ao galvanômetro, de modo que a maior parte da corrente deve seguir pelo shunt e apenas uma pequena parte passará pelo medidor propriamente dito.

A figura 1A mostra um medidor de 1 mA com uma resistência shunt ligada em paralelo para formar um amperímetro de faixa mais ampla. A faixa depende de quanta corrente fluirá pelo shunt. Na figura 1B, a corrente aplicada ao amperímetro é de 10 mA. No entanto, apenas 1 mA desta circula pelo galvanômetro. Os outros 9 mA passam pelo shunt. Assim, para converter o medidor de 1 mA num de 0-10 mA, a resistência shunt deve ser escolhida de maneira que 9/10 da corrente aplicada passa através dela. Uma vez feito isso, a posição de fundo de escala do medidor indica 10 mA, sendo esta a quantidade da corrente que deve ser aplicada para que o ponteiro deflita até o fim da escala.

Se o valor de resistor shunt for diminuído, o medidor poderá indicar correntes ainda maiores. A figura 1C indica as exigências para medir 100 mA. Agora, 99 mA ou 99% da corrente aplicada deve ir através do shunt. Com isso, a resistência do shunt deve ser bem menor que a resistência do galvanômetro.

Cálculo do shunt

Para determinar o valor apropriado do resistor shunt, deve-se primeiro saber as características do galvanômetro. No exemplo inicial, sabemos que a deflexão de fundo de escala requer 1 mA. Porém, precisamos saber também a resistência do galvanômetro ou a queda de tensão sobre ele quando a corrente é 1 mA. É evidente que, se sabemos uma coisa, podemos calcular a outra.

O valor da resistência do galvanôme-

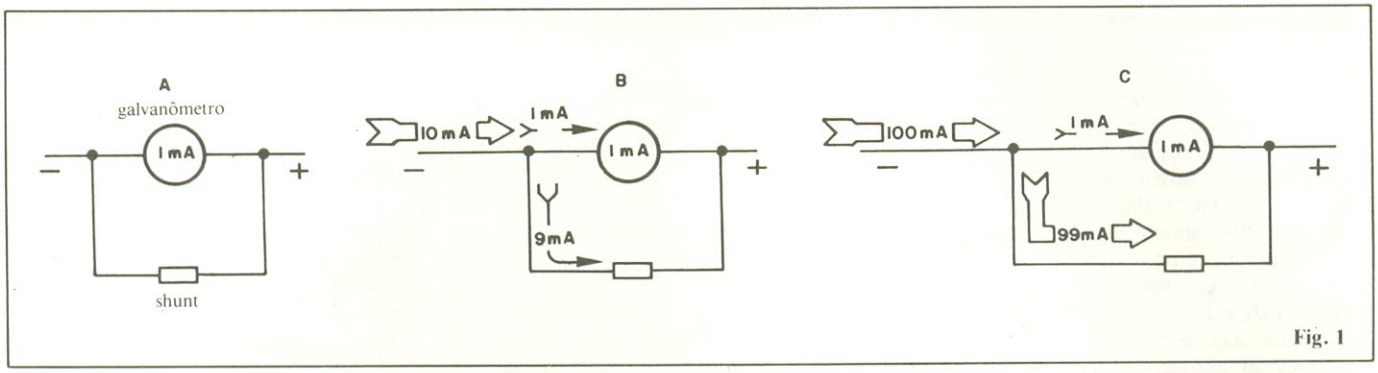


Fig. 1

tro é fornecido pelo fabricante, através de um catálogo ou folheto de instruções de operação. Muitas vezes, ainda, vem impresso direto no próprio instrumento. Suponhamos que o galvanômetro de 0-1 mA possui uma resistência de 1000 ohms ou 1 kohm. Neste caso, 1 mA de corrente causa uma queda de tensão no medidor de:

$$E = RI$$
$$E = 1\ mA \times 1\ K\Omega$$
$$E = 0{,}001\ A \times 1000\ \Omega$$
$$E = 1\ V$$

Voltando à figura 1, notamos que esta é a tensão desenvolvida sobre o galvanômetro em cada um dos exemplos mostrados. Como a resistência shunt está em paralelo com o medidor, a mesma tensão cai sobre ele. Isto significa que no exemplo da figura 1B a corrente de 9 mA deve causar uma queda de 1 V sobre o shunt. Utilizando a Lei de Ohm, então, podemos calcular o valor desse resistor, já que são conhecidas a corrente e a tensão:

$$R = E/I$$
$$R = \frac{1\ V}{9\ mA}$$
$$R = \frac{1\ V}{0{,}009\ A}$$
$$R = 111\ ohms$$

Este é o valor de resistência necessário como shunt para desviar 9 mA quando a corrente pelo circuito sob medição é de 10 mA. Contudo, o shunt trabalha igualmente bem quando o galvanômetro está indicando meia escala, ou seja, 0,5 mA. Novamente, a tensão sobre o medidor pode ser calculada através da Lei de Ohm:

$$E = RI$$
$$E = 0{,}5\ mA \times 1\ k\Omega$$
$$E = 0{,}005 \times 1000\ \Omega$$
$$E = 0{,}5\ V$$

Como a tensão sobre o galvanômetro é a mesma que sobre o resistor de 111 ohms, a corrente pelo shunt é:

$$I = E/R$$
$$I = \frac{0{,}5\ v}{111\ \Omega}$$

Como você pôde ver, nove décimos da corrente ainda passa pelo shunt, enquanto um décimo flui pelo galvanômetro. Assim, este indica 0,5 mA quando 5 mA de corrente estão passando pelo circuito. A escala do medidor é marcada de 0 até 10 ao invés de 0 até 1 e um resistor de 111 ohms é ligado em paralelo ao galvanômetro. Isto transforma o circuito num medidor de 0-10 mA de corrente.

Interessante também é saber outra maneira de calcular o valor shunt que se deseja. Como uma corrente de 9 mA deve passar pelo resistor (exemplo 1B) de modo que somente 1 mA passe pelo galvanômetro, deduz-se que o shunt precisa conduzir 9 vezes mais corrente que o medidor. Portanto, sua resistência deve ser 1/9 da resistência do galvanômetro. Conhecida a resistência do galvanômetro, que é de 1000 ohms, o shunt deve ser 1000Ω/9 ou 111 ohms.

Os mesmos métodos podem ser aplicados ao exemplo da figura 1C, onde, com o galvanômetro de 1 mA, se quer medir até 100 mA. Fazendo os cálculos se chegará ao resultado do valor shunt necessário: 10,1 ohms.

A partir daí, você poderá calcular qualquer valor de shunt, para qualquer galvanômetro ser adaptado a medir diversas faixas de valores de corrente.

Precisão do amperímetro

Todo galvanômetro tem uma certa precisão associada, que é especificada como uma porcentagem de erro no fundo da escala. São comuns em instrumentos de boa qualidade precisões de ± 2% ou ± 3% do fim de escala. A figura 2 ilustra o que é entendido por precisão de ± 3% do fundo de escala. A escala mostrada é de 100 mA de corrente. No fundo da escala, ± 3% equivalem a ± 3 mA. Para esse medidor, a corrente de exatamente 100 mA poderá causar uma leitura em qualquer ponto entre 97 mA e 103 mA. Um outro modo de entender isso é que uma leitura de exatamente 100 mA pode ser provocada por uma corrente real de 97 mA a 103 mA.

Deduz-se que uma precisão de ± 3%

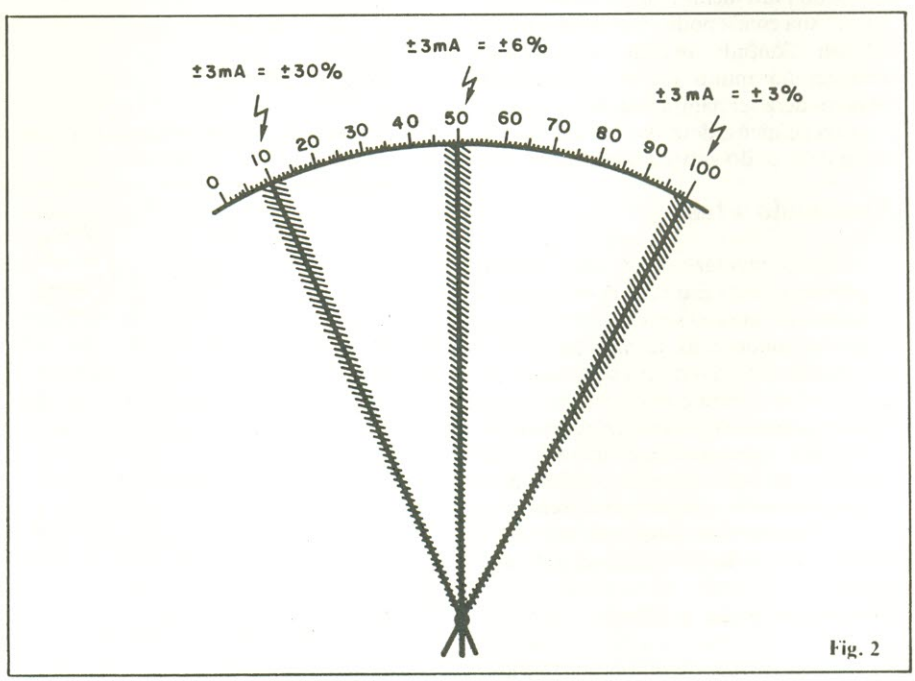


Fig. 2

significa que a leitura pode estar fora cerca de 3 mA no fundo da escala. Mais importante, quer dizer que a leitura pode estar fora ± 3 mA em qualquer ponto da escala. Por exemplo, quando o medidor indicar 50 mA, a corrente real poderá ser qualquer valor entre 47 mA e 53 mA. Assim, no meio da escala, a precisão não é mais de ± 3% e sim de ± 6%. Tomando o mesmo raciocínio para uma corrente indicada de 10 mA, o valor real poderá estar entre 7 mA e 13 mA. Agora, a precisão da medida será de apenas ± 30%.

Devido à precisão ser especificada dessa maneira, ela vai piorando progressivamente quando nos movemos para os valores mais baixos da escala. Por esta razão, as medições de corrente serão mais exatas quando a faixa selecionada for aquela que causar deflexão do ponteiro mais próximo do fundo de escala do medidor.

O voltímetro

Assim como utilizamos o galvanômetro para medir corrente, também podemos ajeitá-lo para medir tensões. De fato, todo galvanômetro tem um certo valor de tensão, assim como de resistência. Tal tensão é aquela que causa a deflexão de fim de escala. É claro, o valor da tensão é determinado pelo valor da corrente e pela resistência do medidor. Exemplificando, um galvanômetro de 50 μA que tem uma resistência de 2000 Ω deflete até o fundo de escala quando a tensão aplicada é:

$$E = RI$$
$$E = 50\,\mu A \times 2000\Omega$$
$$E = 0{,}1\ V$$

Isto é, o galvanômetro sozinho pode ser usado para medir tensões de até 0,1 V. Assim, sua escala pode ser calibrada de 0 a 0,1 volt. Contudo, se a ele for conectada uma tensão muito maior, digamos 10 volts, poderá ser danificado. Obviamente, para ser práticos, devemos entender a faixa de tensões do galvanômetro básico.

Ampliando a faixa

Para aumentarmos a faixa de tensão do medidor, é preciso manter em mente o princípio de que, nesse caso, o galvanômetro não pode suportar mais do que 0,1 volt, mesmo que a tensão a ser medida seja bem maior. Para conseguir isso a solução é ligar um resistor *em série* com o galvanômetro, como indica a figura 3. Esse resistor é chamado de *multiplicador* porque multiplica a faixa do galvanômetro.

O objetivo do resistor multiplicador é limitar a corrente que flui pelo galvanômetro. Por exemplo, no voltímetro mostrado na figura 3, a corrente pelo galvanômetro deve ser limitada a 50 μA. Um outro jeito de ver isso é que sobre o multiplicador deve cair toda a tensão aplicada ao voltímetro, exceto os 0,1 V permitido sobre o galvanômetro. Se a faixa for estendida a 10 volts, então a queda no multiplicador deverá ser 10 V — 0,1 V = 9,9 V.

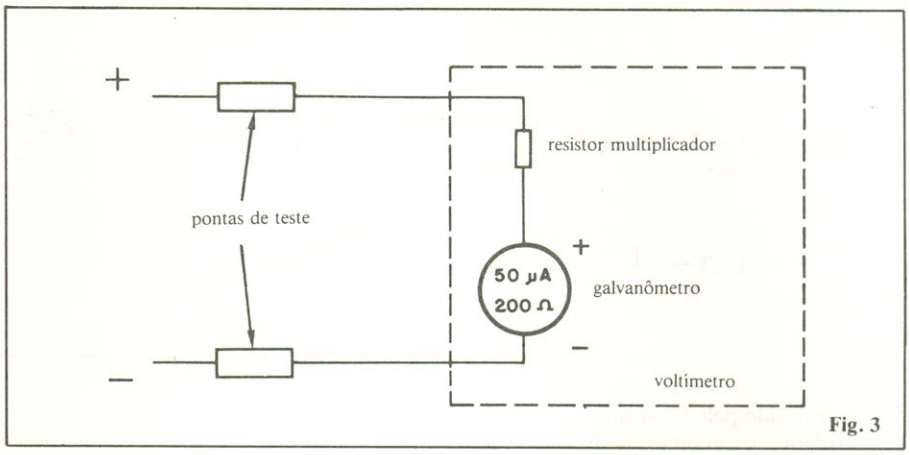


Fig. 3

Cálculo do multiplicador

Vimos que o valor do multiplicador deve ser o suficiente para limitar a corrente ao valor de fundo de escala do galvanômetro para qualquer tensão aplicada. Lembrando-se disso, podemos facilmente calcular do multiplicador requerido para qualquer faixa de tensão.

Suponhamos que desejamos converter o galvanômetro de 50 μA e 2000 ohms num voltímetro de 10 volts. Obviamente, uma corrente de apenas 50 μ deverá fluir pelo voltímetro quando a tensão medida for de 10 V. Assim, a resistência total do medidor será:

$$R_{total} = \frac{E_{fundo\ de\ escala}}{I_{fundo\ de\ escala}}$$

$$R_{total} = \frac{10\ V}{50\ \mu A}$$

$$R_{total} = 200.000\ \Omega$$

Porém, o próprio galvanômetro tem uma resistência de 2000 ohms. Por isso, o multiplicador deve ter um valor de 200.000 Ω — 2000 Ω = 198.000 Ω ou 198 kΩ.

Isso significa que o galvanômetro básico pode agora medir de 0 a 10 V porque 10 V deverão ser aplicados para atingir a deflexão de fundo de escala. De um outro ponto de vista, sobre o multiplicador cai 99% da tensão aplicada. Ou seja, para uma tensão aplicada de 10 V a queda sobre o multiplicador é:

$$E = IR$$
$$E = 50\,\mu A \times 198.000\ \Omega.$$
$$E = 9{,}9\ V$$

Por isso, quando a resistência total do voltímetro é 100 vezes maior que a resistência do medidor, a faixa é multiplicada por 100. É claro que a escala do medidor deve agora ser calibrada de 0 a 10 V.

Voltímetros de múltiplas faixas

Os voltímetros práticos têm várias faixas. Um arranjo para se conseguir isso é apresentado na figura 4. Nele, o voltímetro tem quatro faixas que podem ser selecionadas por uma chave. Novamente é utilizado o galvanômetro de 50 μA,

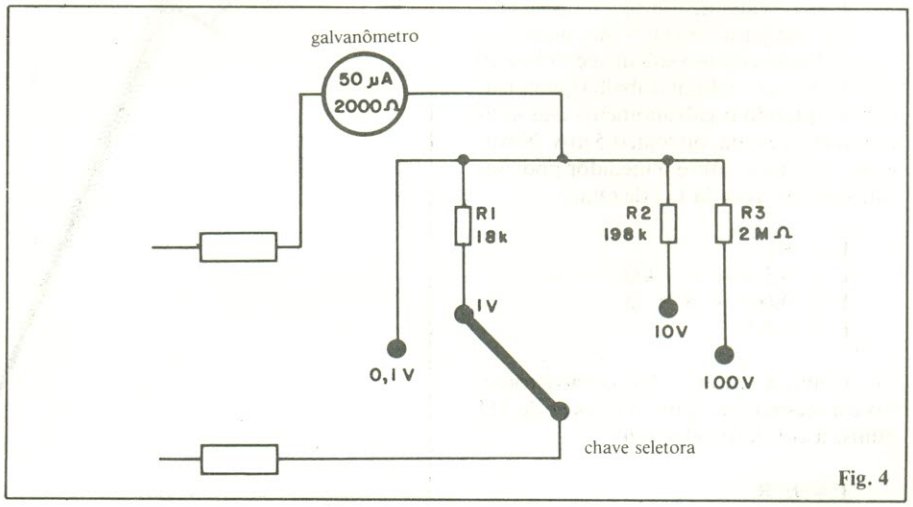


Fig. 4

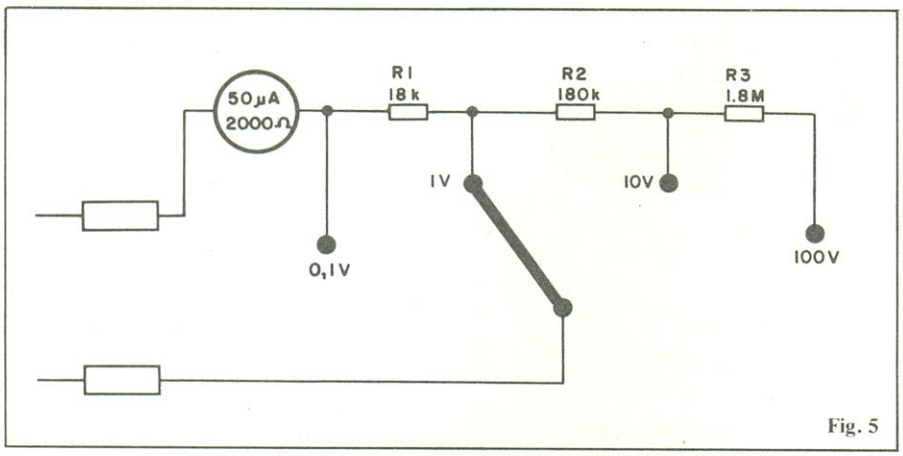


Fig. 5

2000 ohms. Para a faixa menor, de 0,1 V, não é necessário nenhum multiplicador, por razões claras.

Na faixa de 1 V, R1 é colocado em série com o galvanômetro através da chave. O valor de R1 dado é 18 kΩ. Usando o procedimento há pouco descrito verificamos que este é o valor adequado de multiplicador exigido.

Note que nas faixas de 10 volts e 100 volts outros valores de multiplicador são ligados em série com o galvanômetro. Você verificará que estão corretos para permitir aqueles fundos de escala se fizer os cálculos conforme indicamos inicialmente.

Na figura 5 temos um outro tipo de ligação às vezes empregado quando várias faixas são necessárias. Até a faixa de 1 volt este outro voltímetro é semelhante ao anterior. Já na faixa de 10 volts observa-se a diferença: R2 é colocado em série com R1. Assim, a resistência total em série com o galvanômetro é de 18 kΩ + 180 kΩ = 198 kΩ. Note que este é o mesmo valor de multiplicador calculado para o exemplo da figura 3. A única diferença é que, naquele, um único resistor era usado e agora são dois com resistência total igual.

Para a faixa de 100 volts, configuração idêntica. Agora, R3 é conectado em série com R2 e R1. Com isso, a resistência multiplicadora total é de 18 kΩ + 180 kΩ + 1,8 MΩ = 1,998 MΩ. Esse é um valor, se você verificar os cálculos, muitos mais exato para a faixa de 100 volts.

Sensibilidade

Uma característica importante dos voltímetros é sua *sensibilidade*. Esta pode ser entendida como a quantidade de corrente exigida para produzir a deflexão de fundo de escala do galvanômetro. Por exemplo, um galvanômetro de 50 μA é mais sensível que um de 1 mA, porque menos corrente é necessária para que chegue ao fundo de escala.

Entretanto, a sensibilidade é mais freqüentemente definida de outro modo, normalmente expressa em ohms por volt (Ω/V). O medidor mais sensível é o que tem maior relação ohms por volt. A sensibilidade de qualquer voltímetro dessa maneira pode ser determinada simplesmente dividindo 1 volt pelo valor de corrente de fundo de escala do galvanômetro. Ou:

$$\text{Sensibilidade} = 1 \text{ volt}/I_{\text{fundo de escala}}$$

Portanto, a sensibilidade de um voltímetro que usa galvanômetro de 50 μA é:

$$\text{Sensibilidade} = \frac{1\text{V}}{50\ \mu\text{A}}$$

$$\text{Sensibilidade} = 20.000 \text{ ohms por volt}$$

Isso significa que na faixa de 1 volt o voltímetro tem uma resistência total de 20.000 ohms. Você pode ter a prova disso remetendo-se às figuras 4 e 5. Na faixa de 1 volt o multiplicador tem um valor de 18 kΩ e o galvanômetro possui resistência de 2 kΩ. Conseqüentemente, a resistência total é 20.000 ohms.

A sensibilidade é fixada unicamente pela corrente de fundo de escala do galvanômetro. Portanto, o voltímetro possui a mesma sensibilidade em qualquer faixa selecionada. O valor da resistência total em cada uma será sempre a sensibilidade multiplicada pelo valor de tensão correspondente à faixa escolhida. Assim, na faixa de 10V, a resistência total do medidor será 20.000 / V × 10 V = 200.000 ohms.

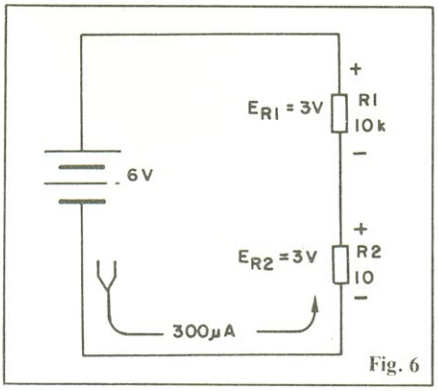


Fig. 6

Efeito de carga dos voltímetros

Um aspecto desfavorável da eletrônica é que a ação de medir uma quantidade elétrica geralmente modifica a quantidade que se tenta medir. Para medição de corrente, devemos ligar um voltímetro ao circuito em teste. Uma vez que é preciso haver fluxo de corrente pelo voltímetro, o comportamento do circuito é um pouco modificado. Freqüentemente, os efeitos do voltímetro no circuito podem ser ignorados, especialmente se o instrumento tiver uma alta sensibilidade. Porém, se o voltímetro possuir baixa sensibilidade ou o circuito sob teste tiver uma resistência muito alta, aqueles efeitos não poderão ser deixados de lado.

Considere o circuito da figura 6. Dois resistores de 10 kΩ estão conectados em série através de uma bateria de 6 volts. Como os resistores são de mesmo valor, sobre cada um cai metade da tensão aplicada, ou seja, 3 V. Seria de se esperar que um voltímetro apresentasse leitura de 3 V se fosse conectado em paralelo com qualquer dos resistores. No entanto, se o voltímetro tiver uma baixa relação ohms/volt, a leitura real poderá resultar algo imprecisa. A figura 7A mostra o mesmo circuito com um voltímetro pouco sensível conectado sobre R2. O voltímetro tem uma sensibilidade de 1000 Ω/V. A faixa escolhida para medição é de 0-10 V, devido ao valor de tensão esperado na medida. Assim, sua resistência total interna (R_M) é 1000 Ω ×

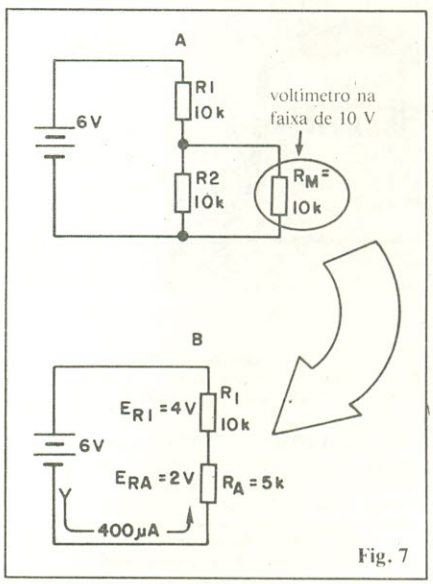


Fig. 7

10 = 10.000 Ω. Devido a R_M estar em paralelo com R2, a resistência oferecida pelo circuito fica reduzida. A resistência equivalente de R2 em paralelo por R_M está calculada a seguir:

$$R_A = \frac{R2 \times R_M}{R2 + R_M}$$

$$R_A = \frac{10.000 \times 10.000}{10.000 + 10.000}$$

$R_A = 5000\,\Omega$ ou $5\,k\Omega$

Portanto, o circuito mostrado na figura 7A fica com a resistência reduzida como mostra o circuito da 7B. Note como isso altera a operação. A resistência total oferecida agora é de 15 kΩ, de R1 em série com R_A, e não 20 kΩ como era com R1 + R2. Isso fará a corrente mudar para:

$$I = E/R$$

$$I = \frac{6\ V}{15.000\ \Omega}$$

$I = 0{,}004$ A ou 400 μA

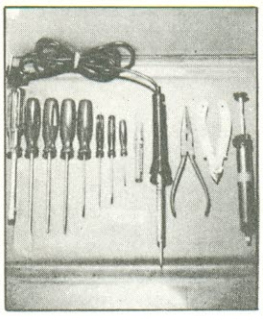
A corrente aumentou de um valor prévio de 300 μA para 400 μA. A distribuição de tensão também muda, porque R1 é maior que R_A. A tensão sobre R_A é:

$E_{RA} = I \times R_A$
$E_{RA} = 0{,}0004\ A \times 5000\ \Omega$
$E_{RA} = 2\ V$

A tensão sobre R1 aumentou para:

$E_{R1} = I \times R1$
$E_{R1} = 0{,}0004\ A \times 10.000\ \Omega$
$E_{R1} = 4\ V$

OFERTA SENSACIONAL



MALETA DE FERRAMENTAS PARA ELETRÔNICA MODERNA

MODELO MF-E1

APENAS Cr$4.500,00

Válido até 15-12-82

Venda também pelo reembolso postal. Preencha o cupom abaixo.

Alicate de corte - Alicate de bico - Ferro de soldar - Sugador de solda - Tubinho de solda - Chave de boca 1/4" 5 chaves de fenda - 2 chaves Phillips - Maleta c/ fecho

À venda na
FEKITEL - CENTRO ELETRÔNICO LTDA.
Rua Guaianazes, 416 - 1º and. Centro - São Paulo - SP
Cep 01204 – Fone: 221-1728
Aberto até às 18:00hs. - inclusive aos sábados

Sim, desejo receber a **Maleta de Ferramentas MF-E1** *pelo reembolso postal, pela qual pagarei 4.500,00 e mais despesas de embalagem e postagem, assim que receber a mesma.*

Nome _____

Nome do responsável em caso de ser menor _____

Endereço _____

Bairro _____ CEP _____

Cidade _____ Est. _____

Ferro de soldar em: ☐ 110 volts ou ☐ 220 volts

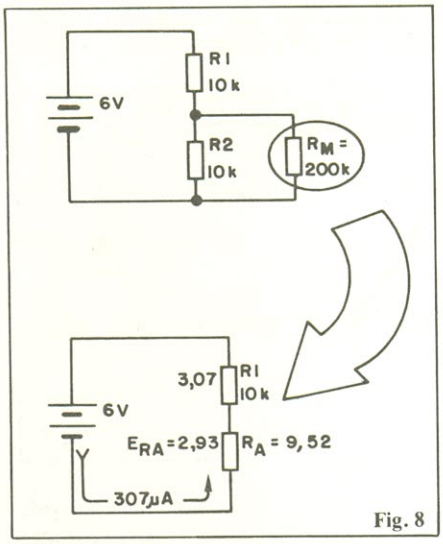


Fig. 8

Conclusão, ao invés da leitura esperada de 3 V, o medidor mostra apenas 2V sobre R2. Isso significa uma imprecisão de 33%. Este efeito é chamado de efeito de carga. Dizemos que o medidor está reduzindo a carga do circuito, fazendo com que a tensão sobre R2 diminua. O efeito de carga torna-se notável quando a resistência do medidor aproxima-se da do resistor sobre o qual se vai medir a tensão. Por exemplo, se a resistência do medidor fosse dez vezes maior que a de R2, então o efeito de carga seria pouquíssimo notado.

A figura 8 apresenta o mesmo circuito com um voltímetro de 20.000 Ω/volt ligado em paralelo a R2. Na faixa de 10 volts, a resistência total interna do medidor é de 20.000 Ω × 10 = 200.000 Ω ou 200 kΩ. Então, a resistência paralela equivalente de R_M e R2 é:

$$R_A = \frac{R_M \times R2}{R_M + R2}$$

$$R_A = \frac{200.000 \times 10.000}{200.000 + 10.000}$$

$R_A = 9524\ \Omega$ ou aproximadamente 9,52 kΩ

Como vê, RA agora está bem próximo do valor de R2 e, em conseqüência, irá alterar muito pouco o funcionamento do circuito. A corrente aumentará apenas ligeiramente:

$$I = E/R$$

$$I = \frac{6V}{10\ k\Omega + 9{,}52\ k\Omega}$$

$I = 0{,}00037$ A ou 307 μA

E a tensão sobre R1 também ficará próxima:

$E_{R1} = I \times R1$
$E_{R1} = 0{,}00037\ A \times 10.000\ \Omega$
$E_{R1} = 3{,}07\ V$

Do mesmo modo, a tensão sobre R2 diminuirá pouco:

$E_{RA} = I \times RA$
$E_{RA} = 0{,}00037\ A \times 9{,}520\ \Omega$
$R_{RA} = 2{,}93\ V$

Concluindo, em lugar de medir 3 V o voltímetro indicará 2,93 V. A imprecisão é tão pequena que provavelmente nem será notada. O efeito de carga foi minimizado empregando um voltímetro cuja resistência interna é muito maior que a resistência sobre a qual se quiz medir a tensão.

Exercícios de fixação

1) O amperímetro é um instrumento elétrico para medição de _____.

2) O amperímetro deve ser ligado em _____ com o circuito no qual vai fazer a medição.

3) Além disso, é muito importante observar a _____ ao conectar um amperímetro num circuito.

4) A resistência colocada em paralelo com o galvanômetro para aumentar-lhe a faixa de medição é chamada de _____.

5) A _____ de um multímetro refere-se à porcentagem de erro na medição no seu fundo de escala.

6) No voltímetro, a faixa é ampliada pelo acréscimo de um resistor em _____ com o galvanômetro.

7) Tal resistor recebe a denominação de _____.

8) A sensibilidade dos voltímetros costuma ser representada em _____.

9) Os voltímetros interferem, em proporções variáveis, no funcionamento dos circuitos onde se está fazendo a medição. Tal distorção é chamada de _____.

10) Para diminuir tal efeito a sensibilidade do multímetro, ou seja, sua relação ohms por volt, deve ser a _____ possível.

Respostas

1. corrente
2. série
3. polaridade
4. shunt
5. precisão
6. paralelo
7. multiplicador
8. ohms/volt
9. efeito de carga
10. maior

TE CLASSIFICADOS
NE CLASSIFICADOS
TE CLASSIFICADOS

VENDO

Coleção completa NE do nº 1 ao atual por Cr$ 16.500,00. C/ Sergio — R.S. José, 65 — Fonseca — Niterói — RJ — Tel: 718-6583 (noite).

Secretária eletrônica e aparelho eletrônico que acende lâmpadas ao anoitecer e desliga ao amanhecer — C/ Alexandre — tel: 203-4277 — SP.

NE nºs 27, 28, 25, 22, 17, 15, 11, 10 e 9. **Compro** os nºs 01 ao 04, 12 e 13 preço da última revista em banca — C/ Nelson L. Martins — QE 15 — Cj. "P" — casa 19 — Guará II — Brasília — DF — 71000.

Cópia de esquema e informação técnica p/ projeto, Laser (cristal/gás) c/ componentes eletr. p/ fonte de 50 KV e PCI (f. vidro) preparada, por 70 mil — C/ Garibaldi — R. Jaguarão, 185 — B. Campestre — Sto. André — 09000 — SP.

Relógio digital de pulso Cásio-Game 10 c/ garantia e livro de instruções; e multímetro Life miniatura 1K/V por 25 mil ou troco por multímetro digital ou analógico — C/ Vicente — R. Prefeito João Luis, 1130 — Barra Mansa — RJ — 27400.

Coleção completa da NE, cada nº ao preço da edição atual C/ Francisco Carlos S. — Rua Dez. Otávio do Amaral, 1430 — 80000 — Curitiba — PR.

Transistores RF Power p/ HF sendo 60W — 100W — 140W — RMS, forneço os dados técnicos. Inf. Se. Val Rua Benjamin Constant, 170 — Salto — SP — 13.320.

Micro TK82-C c/ expansão por 75 mil — C/ Henrique — R. Américo Vespucci, 38 — São Paulo — 03130.

Computador Shack TRS-80, Pc 1, c/ printer e mini-cassete. C/ Marcelo — tel: 257-2272 — hor. com.

Laboratório superkit completo por 4 mil e uma calculadora Dismac HF32LC inclindo pilhas por Cr$ 3.500,00 — Giselio R. Serpa — R. Cerqueira Leite L1Q9 — Bairro Pedro II — 77100 — Anápolis — GO.

Vários nºs das revistas NE; Saber eletrônica e Divirta-se c/ eletrônica; Curso completo de Rádio transistores, TVC e TVPB e eletricidade. Tudo por 25 mil. C/ Ivaldo G. da Silva — Al. Tibiriçá, 511 -- Mairiporã — SP.

Atenção!

Devido ao grande número de classificados que temos recebido solicitamos aos leitores que reduzam ao mínimo o texto de seus anúncios. Como norma, damos prioridade aos anúncios com no máximo 5 linhas. A redação toma a liberdade de rejeitar, ou resumir os anúncios que considerar demasiado extensos.

Computador TRS-80 modelo PC-2 c/ 16k Basic e módulo de ampliação de memória de 4kB por 170 mil — Tel: (021) 351-5540 — RJ. C/ Edson.

Faixa do cidadão com 60 canais CCE por 40 mil; Revistas Rádio e TV vários nºs, Antenna vol. 83 nº 1 e 2 vol. 84 nº 1; Eletr. popular vários; Eletr. p/ Todos nº 4 por Cr$ 200,00 cada — C/ Ataide — R. Montenópolis, 141 — S. Vicente — SP.

Guia Mundial de Substituição de Transistores Cr$ 600,00; Livro de Equivalência de transistores Alfabética e Numérica Cr$ 500,00; Várias revistas de eletrônica; 1 motor 9 volts de sonata Cr$ 500,00; Laboratório p/ confeção de PCI Superkit Cr$ 2.500,00 e 1 ferro de soldar 50 W Cr$ 600,00 — C/ João A. Garibaldi — Av. Maria Dias, 236 — 14700 — Bebedouro — SP.

Toca-Discos Taterka Linear (amplificada) c/ 2 cxs. acústicas por 37 mil ou **troco** por Tocafitas TKR-auto ou outro — Celso T. Tsubak — tel: 92-8598 — SP.

Microcomputador NE-Z8000 e expansão NEX 16k por Cr$ 90.000,00 — C/ Moysés A. de Lima — R. Camaragibe, 113 — 01154 — SP — tel: 66-0342/67-6984.

Apostilas c/ 15 programas p/ o NE-Z8000 c/ expansão por Cr$ 1.500,00 — Carlos — R. Prof. Lelis Vilas Boas, 217 - Pq. S. Lucas — SP — 03262.

NE-Z8000 c/ manual, memória 1Kb RAM por 60 mil — Adriano Botelho — R. Antonio J. Almeida, 180 — Amparo — SP — 13.900 — Tel: 70-4193.

TRS-80 Pocket Computer c/ mantissa de 10 digitos e expoente de —99 a 99 por 95 mil ou **troco** por TK-82 16Kbytes. C/ Milton — tel. 287-9641 — SP.

Computador Apple II Plus — mod. 48k RAM; Disk Driver c/ Controller Card e DOS 3.3; Apple III Green Monitor 12"; Joystick; 4 manuais por 700 mil C/ John — Pç. Conde de Prados, 118 — apto. 101 — Barbacena — MG — 36.300 — Tel. 331-4811.

NE-Z8000 e NEX 16k preço a/c. Tel. 31-9850 c/ Antonio — Santos.

Estojo c/ 40 cartões magnéticos p/ TI-59 por 7 mil. C/ Amiraldo — tel. 284-4868 — RJ.

Revistas NE, Saber Eletrônica, Eletrônica Pop., Antenna, Monitor, DCE e componentes eletrônicos. C/ José E. Viana — R. Visconde de Taunay, 253 — Bom Retiro — SP — 01132 — Tel. 220-2632 (tarde).

COMPRO

NE nºs 01, 02, 03, 04, 08, 09, 10, 12 e 13. Pago o valor da última revista; **vendo** Saber eletrônica. Nelson L. Martins — QE 15 cj. P — casa 19 — Guara II — 71000 — Brasília — DF — Tel. 561-7655.

Em kit ou montado medidor de roe e pisca-pisca led p/ árvore de natal, e também todos os kits da Filcres, ou outros. Manoel Teixeira — R. Fídias, 142 — Jd. América — 21240 — RJ. — Tel. 242-4795.

Xerox dos artigos, Sustainer (NE nº 1), Phaser (NE nº 3), Distorcedor R-VIII (NE nº 4 e 5). Marcos H. S. Nascimento — R. Cel. Nunes Machado, 116 — casa 4 V. Penha — RJ — 21250 — Tel. 391-5386.

Rádio de ondas curtas marca Zenith Trans-Oceanic Royal D 7000. Pago em 10 prestações em dólares o dobro do valor. Nelson — Cx. P. 94942 — Imbariê — RJ — 25350.

Cópia do manual de programação e instalação e dos esquemas do NE-Z8000 e de sua expansão memória. C/ Carlos RF de Carvalho — R. dos Radios Amadores, 1-85 — Jd. Brasil — Bauru — SP. — Tel: 23-0230.

Saber Eletrônica nº 55 e 56 por Cr$ 320,00 cada e NE nº 1, 2 e 3 por Cr$ 300,00 cada. Alaor A. Palma — Rua La Salle, 278 — Canoas — RS — 92000 — tel: 72-5097.

Cópia do esquema amplificador FBL AS1040 — C/ José Willians — av. Pres. Castelo Branco, 2764 — 60000 — Fortaleza — CE.

ÍNDICE DE ANUNCIANTES

4ª Capa Arlen S/A Ind.Com. de Eletronica
37 Cedm
57 Curso Aladim
96 Ceteisa
94 Ceteisa
77 Data News
02 Dysan
83 Donner
53 Daniel Mernes
31 Editele
23 Eletronix
05 Eletronica Transcir
89 Eletrodesign
11 Escolas Internacionais
96 E.E.E.P.
27 Fluke Brasil
45 Ger-Som
47 IC Masters
35 Italvolt
79 Imares
07 Instituto Técnico Paulista
15 L.F.
58 Locaset
54 Litec - Livraria
66 Laser Marketing
70 Microdigital
50 Molex
35 Minasom
53 Metaltèx
2ª Capa Novik S/A Ind.Com.
67 Occidental Schools
60 Pró-Eletronica
81 Priority
59 Quantum
58 Rosvlad
33 Rominpex
51 Seletronix
41 Thomson
19 Telerádio
23 Teleimport

TROCO

Livros Handbook of remote control and automation techniques; Elementos de eletrônica digital e manual completo do eletricista de automóveis por um multímetro 20.000 Ω/volt. Werther SF. Moura — R. Silva Jardim, 281 — Casimiro de Abreu — Rio das Ostras — RJ — 28870.

Ampliador fotográfico marca Alpha e mais alguns artigos fotográficos por um rádio amador. C/ Nercy G. de Oliveira — R. Antonio Pinto, 136 — 35622 — Paineiras — MG.

Várias revistas NE, Eletrônica Popular, Antenna, Saber, Divirta-se c/ eletr.; Jogos eletr.; monitor. Curso compl. de fotografia, luz psicodélicas, strobo, sequenciais, dançantes e sirene ou **vendo** tudo por 12.000,00, ou **compro** os mesmos. C/ Jorge S. — Av. Roberto Silveira, 279 — Icaraí — RJ — 24000.

Mini-torno austríaco UNIMAT-3 por gerador de varredura p/ calibrar televisores. Estudo outras propostas também. Luiz Joaquim — Av. Luiz Carlos Gentile de Laet, 1378 — 02378 — SP.

SERVIÇOS

Confecciono PCI de qualquer tipo e tamanho, em pequenas quantidades. Mauro A. de Souza — Rua Jissara nº 54 — Campo Gde. — 23000 — RJ.

Confeccionamos lay-out, arte final de circuito impresso e fornecemos fotolitos e protótipos, desenhos eletrônicos em geral — C/ Kaka promoções — tel: 223-2037.

Necessito de 2 estudantes cursando o 2º ano do curso técnico de eletrônica p/ estágio — Trat. tel. 240-6700 c/ Paulo e 240-1215 c/ Roberto — SP.

Agrimensura — precisão e rapidez nos cálculos topográficos, através do processamento por computador — Mario R. B. Souza — R. 7 de Setembro, 763 — Jaú — SP — 17200.

Grande Circuito Eletrônico — Boletim de trocas e informações eletrônicas — Anúncios grátis. Informações — Intercâmbio Internacional — CP 86928 — Piraí — RJ.

CONTATO ENTRE LEITORES

Interessados em pesquisas eletromédicas, entrem emcontato comigo, para desenvolvermos projeto. C/ J. Moreira — C.P. 2005 — Campo Grande — MS.

Gostaria de entrar em contato com pessoas que queiram associar-se ao Clube de Eletrônica, os sócios receberão o jornal da Eletrônica. C/ Gabriel P. Garcia — R. Sta. Rosa, 146/504 — 24220 — Niterói — RJ.

FAÇA ESTES CURSOS SEM SAIR DE CASA

SOLICITE INFORMAÇÃO GRÁTIS

EEEP - Escola Elétrica e Eletrônica

Av. Senador Queirós, 101 - conj. 11 - Cep 01026 São Paulo SP
Fone 227-4292

☐ ELETRÔNICA BÁSICA INDUSTRIAL
☐ TV PRETO E BRANCO E A CORES
☐ ELETRÔNICA DIGITAL
☐ ELETRICISTA INDUSTRIAL

nome _____

endereço _____

_____

bairro _____

cidade _____

cep _____ est _____

Também temos por freqüência

FAÇA VOCÊ MESMO
a sua placa de Circuito Impresso
com o Laboratório completo
CETEKIT - CK2

Solicite nosso Catálogo
À VENDA NAS LOJAS DO RAMO

CETEISA

Rua Barão de Duprat, 312 - Tels .: 548-4262 e 522-1384
CEP 04743 - Santo Amaro - São Paulo - SP

FAÇA GRÁTIS O CURSO.
"CONFECÇÃO DE CIRCUITO IMPRESSO"
Inscrições pelos Tels.: 247-5427 e 221-1728

CP 500 DA PROLÓGICA. PARA QUEM QUER SE PÔR EM DIA COM O FUTURO.

Colucci

O computador pessoal CP 500 da Prológica é a mais poderosa ferramenta de apoio já inventada para auxiliar empresários, cientistas, estudantes e demais profissionais. Ele fornece, em questão de segundos, todas as informações que você precisa para agilizar seu trabalho, com precisão e segurança, tanto em casa como no escritório. E operar o CP 500 é a coisa mais simples do mundo. Ele mesmo ensina como programá-lo. Além disso, a Prológica dispõe de uma série de programas aplicativos capaz de resolver qualquer tipo de problema. Vá a um revendedor e peça uma demonstração do CP 500 da Prológica. Você vai se sentir adiante do seu próprio tempo.

PROLOGICA
microcomputadores

Av. Engº Luiz Carlos Berrini, 1168
Telex (011) 30366 - LOGI BR - S. Paulo
Tels. 531-2763 - 531-2731 - 531-3549
531-8005 - 531-8007

Características técnicas: - CPU com microprocessador Z80 de 2 MHZ - Memória principal de 48 KB - Vídeo de 12": • 16 linhas com 64 colunas • 16 linhas com 32 colunas • modo gráfico com 48 x 128 pontos - Teclado alfanumérico e numérico reduzido - De 1 a 4 unidades de disco flexível de 5 1/4" - Interfaces: paralela e serial (RS 232C) - Conexão de cassete de áudio - Impressora de 100 CPS - Linguagem Basic residente em ROM de 16 KB

SP (Capital) - 531-2763 - 531-2731 - 531-3549 - 531-8005 - 531-8007 - Assis - 22-1797 - Campinas - 2-4483 - Jaboticabal - 22-0831 - Mogi das Cruzes - 469-0194 - Piracicaba - 33-1470 - Ribeirão Preto - 625-5924 - Santos - 33-2230 - São Joaquim da Barra - 728-2472 - São José dos Campos - 23-3752 - São José do Rio Preto - 32-0600 - *AM* - Manaus - 234-1045 - *BA* - Salvador - 241-2619 - *DF* - Brasília - 223-6988 - 273-2128 - 226-1523 - *ES* - Vitória - 227-9544 - Vila Velha - 229-5506 - *GO* - Goiânia - 224-7098 - 225-4400 - *MA* - São Luiz - 222-5335 - *MG* - Belo Horizonte - 226-6336 - Cel. Fabriciano - 841-3403 - Juiz de Fora - 212-9075 - Uberlândia - 234-3958 - *MS* - Campo Grande - 283-1270 - Dourados - 421-1052 - *MT* - Cuiabá - 321-2307 - *PA* - Belém - 22-8011 - *PE* - Recife - 221-0142 - 231-3642 - *PR* - Curitiba - 224-5616 - 232-2793 - Londrina - 23-1418 - Maringá - 22-4951 - *RJ* - Rio de Janeiro (Centro) - 221-5141 - (Copacabana) - 267-1093 - (São Cristóvão) - 264-5512 - (Volta Redonda) 42-1412 - *RO* - Porto Velho - 221-2656 - *RS* - Porto Alegre - 26-8246 - 42-0908 - 22-5061 - 22-5459 - Caxias do Sul - 221-8301 - Gravataí - 88-1023 - Pelotas - 22-9918 - *SC* - Blumenau - 22-5070.

Estamos credenciando novos revendedores em todo o Brasil para o CP 500.

triaxial é arlen porque som é arlen

OSCAR
INTERNATIONAL

Os americanos e europeus já sabem disso há muito tempo.

A Arlen orgulhosamente, apresenta seu produto agraciado em 1981, com o PRÊMIO OSCAR INTERNATIONAL, promovido pelo International Culture Institute - N.York.

- **WOOFER:** Elaborado com cone especialmente projetado em celulose de fibras longas, proporcionando graves com maior eficiência, e sem as incoveniências de suportes frontais que retem vazão de sons.
- **TWEETER:** Reproduz fielmente os agudos de forma límpida e nítida.
- **BOBINA MÓVEL:** Em corpo de alumínio, 33 m/m, com enrolamento em fios de alumínio, tornando-a altamente eficiente e com total poder de dissipação de calor.
- **MID RANGER:** De alto rendimento em freqüências médias.
- **CONJUNTO MAGNÉTICO:** Construido com imã de ferrite de 630 gramas.
- **POTÊNCIA MÁXIMA ADMISSÍVEL:** 120 WATTS
- **RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA:** 60 à 20.000 Hz

KITS - EXPORTAÇÃO:
Composto de 2 Triaxiais com Telas Ortofônicas especiais e fios polarizados para ligações.

ARLEN S.A. INDUSTRIA E COMERCIO DE ELETRONICA
Av. Brasília, 1015 — Jd. Campanário
Tel.: PABX 445-3266 — 09900 — Diadema — SP

arlen
qualidade que se ouve...